

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-23498

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q	7/22		H 0 4 Q	7/04
	7/24			A
	7/26			
	7/30			

審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願平8-169700

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 谷島 康夫

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 間嶋 力彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

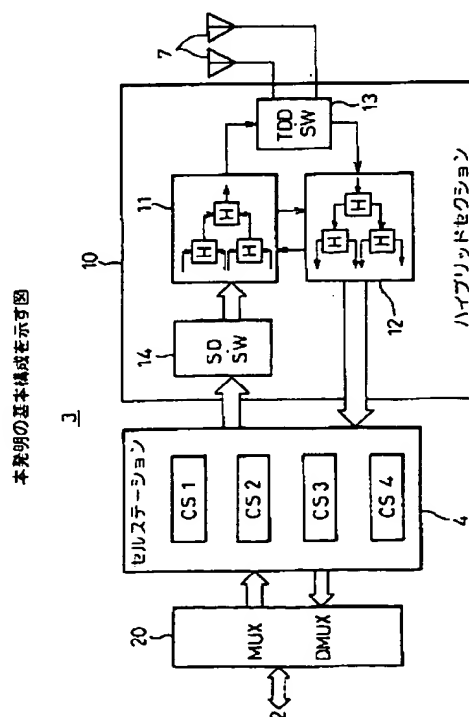
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局、加入者装置および運用方法

## (57) 【要約】

【課題】 小形で、他との干渉を増大させることなくサービスエリアを拡大でき、かつ、既存ネットワークとの親和性が良好でISDN機能も備えると共に、障害に対するバックアップと伝送品質および信頼性を向上させた、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局を提案する。

【解決手段】 各々が複数の加入者装置2を収容する複数のセルステーション (CS) 4と、複数のCS 4により送受信される信号を単一のアンテナ7との間で統合して扱うハイブリッドセクション10と、複数のCS 4と既存網との間で授受される信号を統合して扱う多重/分離部20とから構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局(3)であって、各々が複数のPHS端末よりなる加入者装置(2)を收容する、複数のセルステーション(4)と、前記複数のセルステーションと、スペースダイバーシチ(SD)構成の2本の送受信アンテナ(7)との間に配置され、かつ、該複数のセルステーションからの各送信電力を合成して前記2本の送受信アンテナのうちの一方に供給する複数段の電力合成器(11)と、前記2本の送受信アンテナのうちの一方から受信した受信電力を前記複数のセルステーションに分配する複数段の電力分配器(12)と、前記各送信電力を前記2本の送受信アンテナのうちの一方に向けて合成するSDスイッチ(14)と、前記一方の送受信アンテナをTDD方式のもとで送信用と受信用とに交互に切り換えるTDDスイッチ(13)とからなるハイブリッドセクション(10)と、を具備してなることを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【請求項2】 PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局(3)であって、各々が複数のPHS端末よりなる加入者装置(2)を收容する、複数のセルステーション(4)と、前記複数のセルステーションと、単一の送受信アンテナ(7)との間に配置され、かつ、該複数のセルステーションからの各送信電力を合成して前記送受信アンテナに供給する複数段の電力合成器(11)と、前記送受信アンテナから受信した受信電力を前記複数のセルステーションに分配する複数段の電力分配器(12)と、前記送受信アンテナをTDD方式のもとで送信用と受信用とに交互に切り換えるTDDスイッチ(13)とからなるハイブリッドセクション(10)と、を具備してなることを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【請求項3】 前記無線基地局(3)は、前記複数のセルステーション(4)が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、前記複数段の電力合成器(11)の出力側に前記複数のセルステーションに対し共通に設けられる共通送信増幅器(41)と、前記複数段の電力分配器(12)の入力側に前記複数のセルステーションに対し共通に設けられる共通受信増幅器(42)とを備えてなり、ここに該無線基地局はさらに、前記共通送信増幅器および前記共通受信増幅器の少なくとも一方の増幅器に対して各前記タイムスロット毎に、使用中の前記チャネルの数に比例したレベルのバイアスを与えるバイアス可変手段(51)を含む請求項1または2に記載の無線基地局。

【請求項4】 前記無線基地局(3)は、前記複数のセルステーション(4)毎の複数の送信増幅器(35)を

備えてなり、ここに該無線基地局はさらに、前記送受信アンテナ(7)の入力端に最も近い点において前記送信電力を検出してその検出結果に応じた送信利得を各前記送信増幅器に与える送信利得可変手段(61)を含む請求項1または2に記載の無線基地局。

【請求項5】 前記無線基地局(3)は、前記複数のセルステーション(4)が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、前記TDD方式のもとで、該複数のセルステーション(4)は全体に送信フレームと受信フレームの各周期を交互に繰り返して動作し、ここに前記送信利得可変手段(61)は、前記受信フレームの各周期において前記複数のセルステーション(4)の各々の送信増幅器(35)より各前記タイムスロット毎に順次一定の送信出力測定用バーストを出力せしめて各該送信増幅器毎の前記検出結果に応じた送信利得をそれぞれ得、各該送信利得を引き続く前記送信フレームの周期の終了まで各前記送信増幅器に与える請求項4に記載の無線基地局。

【請求項6】 前記無線基地局(3)は、前記複数段の電力合成器(11)の出力側に前記複数のセルステーション(4)に対し共通に設けられる共通送信増幅器(41)を備えてなり、ここに、該無線基地局はさらに、前記共通送信増幅器の入力端での入力レベルが前記複数のセルステーションのいずれについても同一レベルになるようにした状態のもとで前記送受信アンテナ(7)の入力端における前記送信出力のレベルが所定の一定値に維持されるように該共通送信増幅器の送信利得を調整する送信利得調整手段(71)を含む請求項1または2に記載の無線基地局。

【請求項7】 前記無線基地局(3)は、前記複数のセルステーション(4)が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、前記TDD方式のもとで、該複数のセルステーション(4)は全体に送信フレームと受信フレームの各周期を交互に繰り返して動作し、ここに、前記送信利得調整手段(71)は、各前記送信フレームの周期において、各前記タイムスロット毎に、前記送受信アンテナ(7)の入力端における前記送信電力のレベルから、前記チャネルを使用する送信波の数に応じたオフセットを差し引いた差電圧と所定の基準電圧との誤差電圧を前記共通送信増幅器(41)に帰還して前記送信利得を調整する請求項7に記載の無線基地局。

【請求項8】 無線基地局(3)と、該無線基地局の周囲に点在し、かつ、該無線基地局に收容され各々がPHS端末を有する多数の加入者装置(2)とからなる、PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局であって、

送受信波が、前記多数の加入者装置の前記無線基地局に対する分布に応じた可変の指向性を有する可変指向性送

## 3

受信アンテナ手段(81)を具備することを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【請求項9】 前記無線基地局(3)は複数のセルステーション(4)を含んでなり、かつ、該複数のセルステーションが各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャンネルを占有するTDMA方式で動作するような無線基地局であって、ここに前記可変指向性送受信アンテナ手段(81)は、

前記多数の加入者装置(2)を前記無線基地局から見た方向別に複数にグループ分けしたとき、同一の該グループに属する該加入者装置に対しては全て同一の前記タイムスロットを割り振ってにおいて、各該タイムスロット毎にそれぞれ対応する前記の方向に指向性を持たせる請求項8に記載の無線基地局。

【請求項10】 前記可変指向性送受信アンテナ手段(81)は、

2極アンテナ(7)と、該2極アンテナへの各給電位相の位相差を各前記タイムスロット毎に切り換える位相制御部(82)とを有してなる請求項8に記載の無線基地局。

【請求項11】 前記可変指向性送受信アンテナ手段(81)は、

第1の可変指向性送受信アンテナユニット(85)と、該第1の可変指向性送受信アンテナユニットに対して直角に配置された第2の可変指向性送受信アンテナユニット(86)とからなる請求項8に記載の無線基地局。

【請求項12】 前記可変指向性送受信アンテナ手段(81)は、

前記無線基地局(3)と各前記加入者装置(2)との間で制御情報の授受を行う特定の前記タイムスロット毎に前記指向性を無指向性にする請求項9に記載の無線基地局。

【請求項13】 PHSを利用したWLLシステム(1)において該WLLシステム内の無線基地局(3)に收容される加入者装置(2)であって、該加入者装置に具備される送受信アンテナ(8)が、該無線基地局に方向付けられた指向性を有することを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける加入者装置。

【請求項14】 PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局(3)であって、

各々が複数の加入者装置(2)を收容する4台のセルステーション(4)と、各該セルステーションと加入者交換機との間で送受信されるデジタル信号の多重または分離を行う多重／分離部(20)とを含んでなる第1無線基地局(21)と、

各々が複数の加入者装置(2)を收容する4台のセルステーション(4)を有し、かつ、前記第1無線基地局内の前記多重／分離部(20)を共用して各該セルステーションと前記加入者交換機との間でデジタル信号を送

## 4

受信する第2無線基地局(22)と、を合体して構成されることを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【請求項15】 前記第1無線基地局(21)において、前記4台のセルステーション(4)のうちの1台は、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も取り扱うマスターセルステーションであって、他の3台のセルステーションは該マスターセルステーションとプロセッサ間通信によって該制御用のDチャンネル信号を送受信するスレーブセルステーションであり、前記第2無線基地局(22)において、前記4台のセルステーション(4)のうちの1台は、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も取り扱うマスターセルステーションであって、他の3台のセルステーションは該マスターセルステーションとプロセッサ間通信によって該制御用のDチャンネル信号を送受信するスレーブセルステーションである請求項14に記載の無線基地局。

【請求項16】 PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局(3)であって、該無線基地局は、既存の公衆交換ネットワークで用いられるプロトコルと該WLLシステムで用いられるプロトコルとを相互変換するインタフェース変換装置(91)を介して該公衆交換ネットワークに接続することを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【請求項17】 前記インタフェース変換装置(91)は、前記WLLシステム(1)側に接続する第1入出力部(92)と、前記公衆交換ネットワーク側に接続する第2入出力部(93)と、該第1入出力部と、該第2入出力部の間に介挿されるスイッチ部(94)と、該スイッチ部を介して得た、前記WLLシステム側からのデジタルデータおよび前記公衆交換ネットワーク側からの各レイヤ2のデジタルデータをそれぞれ終端するレイヤ2終端部(95)と、該レイヤ2終端部にて得たレイヤ3のメッセージを処理して再びレイヤ2のデジタルデータに変換し前記スイッチ部を介してそれぞれ相手方となる前記公衆交換ネットワーク側および前記WLLシステム側に送出するCPU(96)と、を有する請求項16に記載の無線基地局。

【請求項18】 前記インタフェース変換装置(91)は、さらに該インタフェース変換装置自体と前記無線基地局(3)の監視および制御ならびに各加入者情報の管理および保守を少なくとも行う保守・運用部(97)を含む請求項17に記載の無線基地局。

【請求項19】 前記多重／分離部(20)は、公衆交

10

20

30

40

50

## 5

換ネットワーク側からのデジタル多重信号を分離または該公衆交換ネットワーク側へのデジタル多重信号に多重化する多重／分離器(101)およびこれに接続するDチャンネルアクセス制御部(102)とを含んでなり、

前記多重／分離器にて、30Bチャンネル(通話チャンネル)と1Dチャンネル(制御チャンネル)とからなる30B+1Dの前記デジタル多重信号を、3B×1チャンネルと4B×3チャンネルとからなるBチャンネル系統の2系統と、1つのDチャンネル系統とに分離し、かつ、分離された各4Bチャンネルを、前記第1無線基地局(21)に設けられた3台の前記スレーブセルステーション(4)と前記第2無線基地局(22)に設けられた3台の前記スレーブセルステーション(4)とにそれぞれ分配すると共に、分離された各3Bチャンネルを該第1および第2無線基地局内の前記マスターセルステーションに分配し、前記Dチャンネルアクセス制御部は、前記第1無線基地局内のマスターセルステーションと前記第2無線基地局内のマスターセルステーションとに対し前記Dチャンネル系統を接続する請求項14に記載の無線基地局。

【請求項20】 前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)からの速度sのDチャンネル信号と前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)からの速度sのDチャンネル信号とを多重化し、さらに前記多重／分離器(101)を介して、前記公衆交換ネットワーク側への速度S( $S>s$ )のデジタル多重信号に多重化する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項21】 前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記公衆交換ネットワーク側のデジタル多重信号から前記多重／分離器(101)により分離して得た速度SのDチャンネル信号を、速度sの第1のDチャンネル信号と速度sの第2のDチャンネル信号とに変換し、前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)と前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)とに分配する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項22】 前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)および前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)に対してLAPD上のTEIを固定的に割り当てて、前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記公衆交換ネットワーク側からのデジタル多重信号から前記多重／分離器(101)により分離して得た速度SのDチャンネル信号を、前記TEIに従って速度sの第1のDチャンネル信号および速度sの第2のDチャンネル信号に分離し、前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)および前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)にそれぞ

## 6

れ分配する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項23】 前記無線基地局(3)は、前記公衆交換ネットワーク側から、Dチャンネルのタイムスロットに前記第1無線基地局(21)向けの第1のDチャンネル信号および前記第2無線基地局(22)向けの第2のDチャンネル信号を所定のタイミング規則に従って載せた前記デジタル多重信号を受信し、

前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、受信した前記第1のDチャンネル信号および前記第2のDチャンネル信号を、前記所定のタイミング規則に従ってそれぞれ前記第1無線基地局および前記第2無線基地局に自動的に分配する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項24】 前記Dチャンネルのタイムスロットは、前記所定のタイミング規則に従って複数のブロックに分割されており、第1のブロックには前記第1無線基地局(21)向けの第1のDチャンネル信号を割り振り、第2のブロックには前記第2無線基地局(22)向けの第2のDチャンネル信号を割り振り、その他のブロックは空ブロックとする請求項23に記載の無線基地局。

【請求項25】 前記無線基地局(3)が、前記公衆交換ネットワーク側から連続するフレーム構成の前記デジタル多重信号を受信するとき、

前記所定のタイミング規則は繰り返し現れる一連のフレームによって定め、各該一連のフレーム内の第1のフレームにおける前記Dチャンネルのタイムスロットには前記第1無線基地局(21)向けの第1のDチャンネル信号を載せ、第2のフレームにおける前記Dチャンネルのタイムスロットには前記第2無線基地局(22)向けの第2のDチャンネル信号を載せ、第3のフレーム以降の前記Dチャンネルのタイムスロットは空タイムスロットとする請求項23に記載の無線基地局。

【請求項26】 前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)および前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)からそれぞれ受信した速度sの前記第1および第2のDチャンネル信号を一旦終端して、さらに当該無線基地局(3)内で発生した各種の監視制御情報を含む監視制御信号と共に多重化し速度S( $S>s$ )のDチャンネル信号として前記公衆交換ネットワーク側のデジタル多重信号に埋め込む請求項19に記載の無線基地局。

【請求項27】 前記無線基地局(3)が、前記公衆交換ネットワーク側から、前記第1無線基地局(21)内の前記マスターセルステーション(4)に向けた前記第1のDチャンネル信号と前記第2無線基地局(22)内の前記マスターセルステーション(4)に向けた前記第2のDチャンネル信号と当該無線基地局(3)内で使用される各種の監視制御情報を含む監視制御信号とがDチャンネルに多重化された速度Sの前記デジタル多重信号を受信するとき、

前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記第1のDチャンネル信号と前記第2のDチャンネル信号と前記監視制御信号とを終端してそれぞれが速度 $s$  ( $S > s$ )の第1のDチャンネル信号と第2のDチャンネル信号とに変換してそれぞれ対応する各マスターセルステーション(4)に送出する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項28】 前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記公衆交換ネットワーク側のLAPDにおけるTEIおよび前記第1および第2無線基地局(21, 22)内の各前記マスターセルステーション(4)側のLAPDにおけるTEIを管理かつ制御して該TEIの付け替えを実行して、前記公衆交換ネットワーク側のLAPDと各前記マスターセルステーション側のLAPDとを終端する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項29】 前記Dチャンネルアクセス制御部(102)は、前記公衆交換ネットワーク側からの前記デジタル多重信号における前記Dチャンネルに載せて転送されるソフトウェアのダウンロード情報を一旦終端して自内のメモリ(144)に保持し、前記第1および第2無線基地局(21, 22)内の各前記マスターセルステーション(4)に対し、該ダウンロード情報を、LAPBプロトコルにより供給する請求項19に記載の無線基地局。

【請求項30】 各々が複数の加入者装置(2)を収容する複数のセルステーション(4)と、各該セルステーションと加入者交換機との間で送受信されるデジタル信号の多重または分離を行う多重/分離部(20)とを含んでなる第1無線基地局(21)と、各々が複数の加入者装置(2)を収容する複数のセルステーション(4)を有し、かつ、前記第1無線基地局内の前記多重/分離部を共用して各該セルステーションと前記加入者交換機との間でデジタル信号を送受信する第2無線基地局(22)と、を有する、PHSを利用したWLLシステム(1)における無線基地局(3)の運用方法であって、

前記複数のセルステーションのうち少なくとも1台を、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も扱うマスターセルステーション(CS1)に設定すると共に、残りの複数のセルステーションをそのマスターセルステーションによって制御されるスレーブセルステーション(CS2, CS3, CS4)に設定し、1台の前記マスターセルステーションに障害が発生したとき、残りの複数のセルステーションのいずれかによってその障害を救済することを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局の運用方法。

【請求項31】 それぞれが前記マスターセルステーション(CS1)を有する前記第1および第2無線基地局(21, 22)のうち的一方における該マスターセルステーションに障害が発生したとき、該第1および第2無線基地局の他方のみで、前記無線基

地局(3)を維持する請求項30に記載の運用方法。

【請求項32】 それぞれが前記マスターセルステーション(CS1)を有する前記第1および第2無線基地局(21, 22)のうち的一方における該マスターセルステーションに障害が発生したとき、

該第1および第2無線基地局の他方における前記マスターセルステーションによって、当該一方の無線基地局内の前記スレーブセルステーションをも含めて前記の制御を続行する請求項30に記載の運用方法。

10 【請求項33】 前記マスターセルステーション(CS1)に対し、該マスターセルステーションと現用および予備の対をなす予備マスターセルステーション(161)をさらに増設し、

該現用のマスターセルステーションに障害が発生したとき、前記予備マスターセルステーションに切り換えて前記の制御を続行する請求項30に記載の運用方法。

【請求項34】 前記マスターセルステーション(CS1)としても前記スレーブセルステーション(CS2, CS3, CS4)としても動作可能な万能セルステーション(162)を増設し、

前記マスターセルステーションおよび前記スレーブセルステーションのいずれか一方に障害が発生したとき、当該障害セルステーションの機能を該万能セルステーションが引き継ぐ請求項30に記載の運用方法。

【請求項35】 前記スレーブセルステーション(CS2, CS3, CS4)の各々が前記マスターセルステーション(CS1)としての機能も具備するように構成し、

前記マスターセルステーションに障害が発生したとき、当該障害マスターセルステーションの機能を、選択された1台の前記スレーブセルステーションが引き継ぐ請求項30に記載の運用方法。

【請求項36】 前記の引き継ぎを行うスレーブセルステーションを複数の前記スレーブセルステーションのうちから任意に選択する請求項35に記載の運用方法。

【請求項37】 前記マスターセルステーション(CS1)自身が保持する第1管理情報と同等の第2管理情報を、前記多重/分離部(20)内の管理メモリ(171)に並行して保持しておき、

40 前記の選択されたスレーブセルステーションが、前記第2管理情報を前記管理メモリより引き継ぎ、前記無線基地局(3)全体として再起動を行う請求項35に記載の運用方法。

【請求項38】 前記マスターセルステーション(CS1)自身が保持する第1管理情報と同等の第2管理情報を、全ての前記セルステーションに共有される共通メモリ(172)に並行して保持しておき、

前記の選択された前記スレーブセルステーションが、前記第2管理情報を、前記共通メモリより引き継ぎ、50 前記無線基地局(3)全体として再起動を行う請求項3

5に記載の運用方法。

【請求項39】 前記マスターセルステーション（CS1）自身が保持する第1管理情報と同等の第2管理情報を、各前記スレーブセルステーション（CS2、CS3、CS4）内にそれぞれ設けた分散メモリ（173）に並行して保持しておき、  
前記の選択された前記スレーブセルステーションが、前記第2管理情報を、自内の前記分散メモリから引き継ぎ、  
前記無線基地局（3）全体として再起動を行う請求項35に記載の運用方法。

【請求項40】 前記障害マスターセルステーションの機能を引き継ぐべき前記のスレーブセルステーションを選択するに際し、  
前記複数のスレーブセルステーションの中から、使用中のチャンネルが全くないか、もしくは全くないならば使用中のチャンネルが最も少ない1のスレーブセルステーションを選択し、  
前記の選択されたスレーブセルステーションをマスターセルステーションとして再起動する請求項35に記載の運用方法。

【請求項41】 前記障害マスターセルステーションの機能を引き継ぐべき前記のスレーブセルステーションを選択するに際し、  
前記複数のスレーブセルステーションの中から、使用中のチャンネルが全くないスレーブセルステーションを検索して、該当するスレーブセルステーションが1台も存在しないことを判定し、  
上記の判定があったときにさらに、前記複数のスレーブセルステーションのうちの1台を新たなマスターセルステーションとして任意に選択し、  
前記の新たなマスターセルステーションがその選択時に保有していた管理情報を、選択されなかった任意の他のスレーブセルステーションに引き継ぐ請求項35に記載の運用方法。

【請求項42】 各々が、無線送信部（191）と無線受信部（192）と送信および受信動作をTDMA方式のもとで制御するTDMA制御部（33）とを備える、複数のセルステーション（4）と、  
前記複数のセルステーションと公衆交換ネットワークとの間のデジタル信号の授受をデジタル多重信号によって行う多重／分離部（20）と、  
前記複数のセルステーションと各加入者（SUB）との間のデジタル信号の送信および受信を共通の送受信アンテナ（7）を介して行わせるハイブリッドセクション（10）と、を具備する、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局において、  
各前記セルステーション内の前記無線送信部から前記加入者側に出力した送信信号を、当該セルステーション内の前記無線受信部に向って前記ハイブリッドセクション

の出力側よりループバックするループバック手段（193）と、

当該ループバック信号を監視して伝送品質の管理を行う自己診断手段（194）とを有することを特徴とする、PHSを利用したWLLシステムにおける無線基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PHSを利用したWLLシステム、特にそのWLLシステムにおける無線基地局、加入者装置および運用方法に関する。WLL（Wireless Local Loop）システムは、アクセスシステムにおいて現在最も注目されているものであり、加入者交換機（Local Exchange）と各加入者との間を、途中に無線区間を介在させて、接続するための1つの接続手段として位置付けることができる。

【0002】このWLLシステムを構築する第1の手法としては、携帯電話機のためのセルラー（Cellular）ネットワークをベースとして構成するものがある。またそのWLLシステムを構築する第2の手法としては、PHS（Personal Handy-phone System）ネットワークを介在させて構成するものがある。

【0003】上記の第1の手法および第2の手法には一長一短があり、加入者（携帯電話機）の移動性という観点からすると第1の手法が優れている。一方、既存の公衆交換ネットワーク（PSTN：Public Switched Telephone Network）との親和性および整合性という観点からすると、第2の手法が優れている（第1の手法によるセルラーネットワークは、PSTNに対して全く独立に別個のものとして存在する）。また、回線品質が非常に高いという点からしても第2の手法が優れている。

【0004】本発明は上記の第2の手法に基づいて構築されたWLLシステム、すなわちPHSネットワークを組み入れた、PHS利用のWLLシステムについて述べるものである。

【0005】

【従来の技術】図67は本発明の前提とするWLLシステムの基本構成図である。本図において、1がWLLシステムの全体を表す。このWLLシステム1は、前述した既存の公衆交換ネットワークPSTNと容易に合体して、広義PSTN1'を形成する。なお、PSTN内には既述の加入者交換機LEが含まれる。

【0006】WLLシステム1の主たる構成要素は、無線基地局（BTS：Base Transceiver Station）3である。この無線基地局（BTS）3は、一方において第1インタフェース（INF）を介し、基地局制御装置（BSC：Base Station Controller）5に接続する。このBSC

5はさらに第2インタフェース(INF)を介し、公衆交換ネットワークPSTNとの間で伝送情報のやりとりをする。

【0007】また上記無線基地局3は、他方において無線区間6を介し、加入者SUB(subscriber)に接続する。前述のとおり本発明はPHS利用のWLLシステム1を前提としているから、この加入者SUBには、PHS端末からなる加入者装置2が設けられる。このように加入者SUBは、PHS端末2を用いて公衆交換ネットワークPSTNと接続するため、上記無線基地局(BTS)3内には、PHSネットワークに対応したセルステーション(CS:Cell Station)4を導入しなければならない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図67に示した、PHS利用のWLLシステム1を実現することは技術的に可能である。しかし広義PSTN1'の一部として、そのWLLシステム1が多数の加入者SUBに利用されるためには、単に技術的に実現可能であるだけでは不十分であり、さらに実用的なシステムであることが要求される。

【0009】しかしながらそのような実用的なWLLシステムを実現するためにはいくつかの課題を解決しなければならない。特に下記の6つの課題は特に重要である。

1) 無線基地局(BTS)3が具備すべき送受信アンテナ7の本数を極力減らし、該BTS3の小形化と効率化を図ること。

2) 従来のPHSネットワークで本来の問題であった、1無線基地局当りのサービスエリアが小さいことおよび他の無線基地局から干渉を受け易いこと、という問題点を解消すること。

【0010】3) PHSネットワークはPSTNに対して親和性および整合性が良いという本来の既述の特質を十分に活かすことのできる構成とすること。

4) 既存のPHSネットワークは高価なISDNの存在を必要とするので、そのISDNの機能を安価に実現できること。

5) トラフィックの多いセルでは、無線基地局(BTS)3内に複数のセルステーション(CS)4を備えることが不可欠となるが、このような場合には、セルステーション(CS)4の数が多くなればなる程、BTS3内での障害の発生確率が高くなるので、そのような障害による加入者へのサービス低下を最小限に抑えなければならないこと。

【0011】6) 上記5)の課題に関連し、上記障害の発生を極力抑えて伝送品質が高く、かつ、信頼性の高い無線基地局(BTS)3を実現すること。したがって本発明は、上記6つの課題のいくつかを解決することのできる、好ましくはその6つの課題の全てを同時に解決す

ることのできる、PHSを利用したWLLシステム、特にこのWLLシステムにおける無線基地局(BTS)、加入者装置および運用方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の基本構成を示す図である。本図は、図67に示したWLLシステム1の中核をなす無線基地局(BTS)3を具体的に示す図であり、図67内のセルステーション(CS)4は複数、例えば4つのセルステーションCS1、CS2、CS3およびCS4から構成される。各セルステーション(CS1~CS4)は、複数のPHS端末よりなる加入者装置2を収容する。好ましくは、多重/分離部(MUX/DMUX)20を介して、これら加入者装置2を収容する。

【0013】また図1において、図67に示した送受信アンテナ7は、ハイブリッドセクション10を介して、セルステーション(CS)4に接続する。ハイブリッドセクション10は、図示するとおり、電力合成器(ハイブリッドHよりなる)11と、電力分配器(ハイブリッドHよりなる)12と、TDDスイッチ(TDD・SW)13と、SDスイッチ(SD・SW)14とからなる。さらに詳しくは、ハイブリッドセクション10は次のように構成される。すなわち、複数のセルステーション(CS1~CS4)4と、スペースダイバーシチ(SD)構成の2本の送受信アンテナ7との間に配置され、かつ、該複数のセルステーション4からの各送信電力を合成して2本の送受信アンテナ7のうちの一方に供給する複数段の電力合成器11と、その2本の送受信アンテナ7のうちの一方から受信した受信電力を複数のセルステーション4に分配する複数段の電力分配器12と、各送信電力を2本の送受信アンテナ7のうちの一方に向けて合成するSDスイッチ14と、上述した一方の送受信アンテナ7をTDD(Time Division Duplex)方式のもとで送信用と受信用とに交互に切り換えるTDDスイッチ13とから構成される。

【0014】図2は本発明の無線基地局が有すべき機能の一例を表す図である。ただし図1に示す構成は、図2における上半分に相当する。この図2は、無線基地局(BTS)3が8台のセルステーション(CS1~CS8)を保有する例を示している。なお、セルステーションCSの台数は、当該BTS3が収容する加入者装置2の台数に鑑みて定めることができる。

【0015】かかる図2に示す構成の無線基地局(BTS)3においては、8台のセルステーション(CS1~CS8)4を設けるので、送受信アンテナ7の本数は16(=2×8)本となる。また、各セルステーションは、現在のPHSの規格(ISDNに準拠)に基づいて、通話チャネル(Bチャネル)2つと制御チャネル(Dチャネル)1つのセット(2B+D)を2セット必



要とし、多数本のメタルケーブルを布設しなければならない。

【0016】かくして図2に示す構成の無線基地局(BTS)3は、16本の送受信アンテナ7を林立させなければならない、当該BTS3を搭載する鉄塔の大形化と、大形化した鉄塔に起因するシャドウロスが問題となる。この問題は、既述した1)の課題に対応している。そこで、図1に表した本発明の基本構成に基づいて、図2に示す無線基地局(BTS)3を構成し直すと、図3のようになる。

【0017】図3は図1の基本構成に即して構成し直した無線基地局の一構成例を示す図である。本図に示す無線基地局(BTS)3は、第1無線基地局(BTS1)21と、ほぼ同様の構成の第2無線基地局(BTS2)22とからなる。第1および第2無線基地局21および22は、図示するとおり、それぞれ複数のセルステーション(CS)、例えば4台のCS(CS1~CS4)4を1まとめにして1システムとし、全体として2システムを形成する。なお、BTS1および2において、CS1はマスターCSを示し、他はスレーブCSであり、これらはCS間通信で結ばれる。

【0018】第1無線基地局(BTS1)21には多重／分離部(MUX/DMUX)20が設けられるが、第2無線基地局(BTS2)22にはそれが設けられない。ただし、既述のハイブリッドセクション(図1の10)は、第1および第2無線基地局21および22の双方に、それぞれハイブリッドセクション10<sub>1</sub>および10<sub>2</sub>として設けられる。

【0019】前述したように、各無線基地局3に収容される加入者装置2の分布密度が小であったり、あるいはトラフィックが小さいときは、第1無線基地局(BTS1)21のみをもって、無線基地局3とすることができる。かくして、第1無線基地局(BTS1)において、CS1にはB1、B2およびB3の3つのBチャンネルおよびDチャンネルを割り当て、同様に、CS2はB4、B5、B6およびB7の4つのBチャンネルを、CS3にはB8、B9、B10およびB11の4つのBチャンネルを、CS4にはB12、B13、B14およびB15の4つのBチャンネルをそれぞれ割り当てれば、全体として(15B+D)チャンネルを形成できる。第2無線基地局(BTS2)22についても全く同様に、全体として(15B+D)チャンネルを収容することができる。

【0020】そして多重／分離部(MUX/DMUX)20の多重部分により2Mbpsの伝送容量にしてPSTN側とインタフェースすれば、PSTNとWLLシステムとの親和性および整合性はきわめて良好になる。これは既述の3)および4)の課題に対応する。

【0021】

【発明の実施の形態】図4は本発明に係る第1実施例を示す図(その1)、図5は本発明に係る第1実施例を示

す図(その2)である。なお、全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して下す。図4および図5は全体として無線基地局(BTS)3を表すが、前述の多重／分離部(MUX/DMUX)20については記載を省略している。

【0022】4台のセルステーション(CS1~CS4)4は、その各々が有すべき制御チャンネル(Dチャンネル:16kbps CONT)を共用する。このとき、セルステーションCS1はマスターCSとなり、残るセルステーションCS2~CS4はスレーブCSとして機能させる。そして、これら4台のセルステーションが収容する通話チャンネル(Bチャンネル)の数を15チャンネルまで増加させるように、セルステーションCS1~CS4の間の制御情報のやりとりは、各マイクロプロセッサ(MPU)31を介し、図示するCS間通信によって行うようにする。

【0023】各セルステーション(CS)の送信系には、図4に示すとおり、まず多重／分離部(MUX/DMUX)(図3の20)からの64kbps音声またはデータ(DATA)を32kbpsの音声またはデータに変換するADPCMコーデック(CODEC)32が置かれる。そしてさらにTDMA(Time Division Multiple Access)制御部33において、1つの制御チャンネル(Dチャンネル)と例えば3つの音声／データチャンネル(Bチャンネル)に多重化したのち、変調器(MOD)34にて例えばQPSK変調する。さらに、送信増幅器(TX.RF)35において無線送信に必要な所要周波数に変換(アップコンバート)し、かつ、増幅してCS送信端T11より、本発明の特徴の1つをなすハイブリッドセクション10(図5)に入力する。

【0024】一方、各セルステーション(CS)4の受信系について見ると、そのハイブリッドセクション10を介して得た受信信号をまず受信増幅器(RX.RF)36で受けて、ここでCS内の処理に最適な所要周波数に変換(ダウンコンバート)し、かつ、増幅した後復調器(DEM)37で元のデジタル音声／データ信号に再生する。

【0025】図5の右端に示すとおり、送受信アンテナ7はスペースダイバーシチ(SD)構成となっており、上記受信系の構成要素(36および37)は2系統になっている。このため、SD(スペースダイバーシチ)選択部38は、一対の送受信アンテナ7の双方より得た一対の受信信号のうち、受信レベルの高い方の再生復調データを選択する。この選択された復調データは、TDMA制御部33に供給される。また、受信レベルの高い方を選択した選択情報はMPU31にも通知される。

【0026】上記の復調データを受けたTDMA制御部33は、この復調データより、制御チャンネル(Dチャンネル)の信号と、音声／データに係る通話チャンネル(Bチ



チャンネル)の信号とに分離した後、ADPCMコーデック32において、64kbpsのデータに変換して、上記多重/分離手段20に送る。次に図5に示すハイブリッドセクション10について見ると、図1に示した電力合成器11は、複数段の電力合成器(図では、複数段のハイブリッド(H1~H6)、例えば3dB方向性結合器より構成している)として実現されている。

【0027】最終段のハイブリッドH5またはH6からの合成送信電力はそれぞれ、例えばハイパワーアンプからなる共通送信増幅器41(COMP・AMP1およびCOMP・AMP2)に入力される。図1に示したTDDスイッチ(TDD, SW)13は、TDDスイッチS5およびS6として示され、各共通送信増幅器41の出力は、一対の送受信アンテナ7(ANT1, ANT2)に入力される。

【0028】アンテナ7のうち、ANT1側の経路を選択するか、ANT2側の経路を選択するかは、図1に示したSDスイッチ14により定まる。このSDスイッチ14は、図5においてSDスイッチS1~S4として実現され、これらSDスイッチS1~S4各スイッチ経路に応じて、アンテナANT1側かアンテナANT2側かが定まる。ここに、その各スイッチ経路は、各CS(CS1~CS2)内のSD選択部38における既述の選択情報(アンテナANT1およびANT2のうち、いずれのアンテナからの受信レベルが高かったか)に基づき、決定される。

【0029】ANT1系が選択されたときは、スイッチS1およびS2により、CS1およびCS2からの各送信電力がハイブリッドH1で合成され、スイッチS3およびS4により、CS3およびCS4からの各送信電力がハイブリッドH2で合成され、さらにこれらの合成電力がさらに合成されてハイブリッドH5より出力される。

【0030】ANT2系が選択されたときは、スイッチS1, S2, S3およびS4は上記の経路とは反対側の経路を設定するように、各SD選択部38により指令され、こんどは、CS1およびCS2と、CS3およびCS4との各合成電力がハイブリッドH3およびH6で累積的に合成される。以上は無線基地局3での送信動作であるが、受信動作の場合は、TDDスイッチ13(スイッチS5およびS6)は、アンテナANT1およびANT2からの受信信号を、それぞれ低雑音増幅器42(LNA1, LNA2)に導くように、設定される。このようにTDDスイッチ13(S5, S6)を設定するのは、TDMA制御部33の制御のもとでTDD方式に則り行われる(後述の図6参照)。

【0031】低雑音増幅器42(LNA1, LNA2)からの受信信号は、図1に示した電力分配器12を介して、各セルステーション(CS1~CS4)4に分配される。アンテナANT1からの受信信号は、上記電力分

配器12を構成する複数段のハイブリッド(H7~H12)のうち、ハイブリッドH11, H7およびH9を介してCS1~CS4に分配され、逆に、アンテナANT2からの受信信号は、ハイブリッドH12, H8およびH10を介してCS1~CS4に分配される。

【0032】かくして分配された受信信号は、図4に示す、各CS(CS1~CS4)内の一対の受信増幅器(RX・RF)36に入力される。図6は、図4および図5における各部の信号のタイミングチャートである。同図の左端にCS1~CS4として示す各欄は、各セルステーション(CS1~CS4)に対して、TDMA動作を行わせるためのチャンネル割当てを表し、また同時に、TDD動作が行われている様子を表している。

【0033】また、S5, S6として示す欄は、図5に示したTDDスイッチS5およびS6が、TDDの動作タイミングを規定し、いわゆるピンポン伝送が実行される様子を示す。さらにまた、S1~S4として示す欄は、スペースダイバーシチ(SD)動作が行われている様子を一例をもって示し、常に受信感度が良好なアンテナ系が選択されている様子を示している。

【0034】図6のCS1~CS4の欄を再び参照すると、セルステーションCS1は、送信(TX)タイミングにおける4タイムスロットのうち、第1タイムスロットを第1チャンネルCH1(CH1TX)として割り当てられる。他のセルステーションCS2, CS3およびCS4は、送信(TX)タイミングにおける残りの3タイムスロットのうち、第2, 第3および第4タイムスロットをそれぞれ第2, 第3および第4チャンネルCH2TX, CH3TXおよびCH4TXとして割り当てられる。

【0035】一方、セルステーションCS1は、受信(RX)タイミングにおける4タイムスロットのうち、第1タイムスロットを第1チャンネルCH1(CH1RX)として割り当てられる、他のセルステーションCS2~CS4についても、同様に第2, 第3および第4チャンネルCH2RX, CH3RXおよびCH4RXが割り当てられる。

【0036】このようなチャンネル割当てを実現するには、セルステーションCS1~CS4が相互に完全に同期していることを要する。この同期は、CS1~CS4について、マスターCS(CS1)4が代表して行う。すなわち3台のスレーブCS(CS2~CS4)4は、図4に示したスレーブ間通信によって、マスターCS(CS1)4に従属同期する。

【0037】このようにすると、送受信アンテナ7と各加入者装置2との間の無線区間6(図67)でのCS1~CS4の制御用の無線チャンネルを、代表としてマスターCS1にのみ割り当てておけばよく、空間利用効率はきわめて良くなる。図6において、CS1の欄でハッチングを施したチャンネル(CH1TX, CH1RX)が、

CS1～CS4に共通の制御チャネル(Dチャネル)をCS1が代表して使用するチャネルである。このハッチングを施したチャネル以外は全て通話チャネル(Bチャネル)である。

【0038】図7は図4および図5に示す第1実施例の第1の変形例を示す図(その1)であり、図8は図4および図5に示す第1実施例の第1の変形例を示す図(その2)である。図7および図8に示す構成は、図4および図5に示す構成要素から、共通送信増幅器(COM・AMP1, COM・AMP2)41を削除し、さらに低雑音増幅器(LNA1, LNA2)42を削除したものである。

【0039】この結果、図7および図8の構成は、図4および図5に示す第1実施例に比べて、ハードウェアコストを低減することができる。このような第1の変形例は、各加入者SUBと無線基地局3との間の無線区間6が小さく、サービスエリア(伝搬距離)をあまり大きくする必要がない場合に好適である。図9は図4および図5に示す第1実施例の第2の変形例を示す図(その1)であり、図10は図4および図5に示す第1実施例の第2の変形例を示す図(その2)である。

【0040】図9および図10に示す構成は、図4および図5に示す構成要素から、スペースダイバーシチ(SD)機能を除去したものであり、このためにSDスイッチ14が排除されている。したがって送受信アンテナ7は2本(ANT1, ANT2)であったものが1本になっている。この結果、第1実施例に比べてハードウェアコストを低減することができる。このような第2の変形例は、各加入者SUBと無線基地局3との間の伝搬空間(無線区間6)が見通し内にあり、いわゆるマルチパスフェージングが発生し難い地域において適用するのが好ましい。またこのような条件の地域では、第1の変形例のように共通送信増幅器41および低雑音増幅器42をも削除することができる場合が多く、ハードウェアコストの一層の低減が可能である。

【0041】結局、この第2の変形例による無線基地局3は、各々が複数のPHS端末よりなる加入者装置2を収容する、複数のセルステーション4と、これらセルステーションと単一の送受信アンテナ7との間に配置され、かつ、これらのセルステーションからの各送信電力を合成して送受信アンテナ7に供給する複数段の電力合成器11と、その送受信アンテナ7から受信した受信電力をこれらのセルステーションに分配する複数段の電力分配器12と、この送受信アンテナ7をTDD方式のもとで送信用と受信用とに交互に切り替えるTDDスイッチ13(S6のみ)とからなるハイブリッドセクション10と、によって構成される。

【0042】ここで再び、図4および図5に示した第1実施例を参照する。図4に示すような、4台のセルステーション(CS1～CS4)からの送信電力を合成する

ハイブリッドセクション10(図5)の場合、スペースダイバーシチ(SD)動作を考慮した回路構成にすると、電力合成器11を構成するハイブリッド(H)が、信号の流れに沿って2個必要である(例えば、H1→H5、またはH3→H6)。したがってデッドロスがないとしても6dBの損失が発生する。

【0043】一方、スペースダイバーシチ(SD)動作を考慮しない単一系動作の場合は(図9および図10参照)は、ハイブリッド(H)が信号の流れに沿って2個必要であり、デッドロスがないとしても6dBの損失が発生する。電力合成器(ハイブリッド)11の機能は、前述のとおり送信系(TX)の場合は2つの送信入力電力を1つに合成するためのものであり、また、受信系(RX)の場合は、1つの受信入力電力を2つに分配するためのものである。

【0044】上述した損失は、送信系の場合は、送受信アンテナ7から放出される送信電力の低減となり、一方、受信系の場合は、ノイズフィギュアの劣化につながる。これらの問題を解決するために、第1実施例では、ハイブリッドH5とアンテナ7との間に共通送信増幅器41を挿入している。ところがハイブリッドH5とアンテナ7との間に共通送信増幅器14を挿入すると、4台のセルステーション(CS1～CS4)の各送信電力を1つの増幅器41で共通に増幅することになり、すなわち4つの信号が1つの増幅器41に入力されることになり、増幅器の非線型から生ずる混変調歪が問題となりやすい。そこで複数の信号が入力された場合でも、混変調歪のレベルを一定以下に抑圧することが必要となり、いわゆるバックオフを大きくとらなければならない。この結果、飽和電力の大きな増幅器41を用いなければならないことになる。なお、ここに言うバックオフとは、出力飽和レベルから動作点までのレベル差のことである。しかしながら、そのように大きな飽和電力が得るということは、消費電力を大きくするという問題を生じさせる。

【0045】さらにまた放熱構造が大きくなったり、必要な電源が大型化する等コストアップや装置の大型化につながるという問題も生じさせる。以下述べる第2実施例は、上記の問題点に鑑み、4台のセルステーションの間で、送受タイムスロットの同期がとれていることに着目し(図6参照)、共通送信増幅器41のバイアスを調整するバイアス可変手段(51)を導入することによって、消費電力の低減を可能としたものである。

【0046】図11は第2実施例のもとでの各部の信号のタイミングチャートである。なお、本図は前述の図6に相当する。ただし、図11のSDスイッチS1～S4の切換えパターンは、図6とは異なる例が示されている。図11における送信タイムスロット(4タイムスロット)において、ハッチングを施した各タイムスロットのチャネル(CH)は、使用中すなわち有意義情報を送信中のチャネルを示している。ただし、一例である。な

お、マスターCS (CS1) のCH1TXとCH1RXは、送信時および受信時の全CS (CS1～CS4) に共用の制御チャンネル (Dチャンネル) であり、それ以外は全て通話チャンネル (Bチャンネル) であることは、図6において説明したとおりである。

【0047】また、図11のSDスイッチS4の欄において、第1～第3タイムスロットを×印で示したのは、その直前のS4の切換え状態を、この第1～第3タイムスロットの間保持していることを表す。図12は本発明に係る第2実施例を示す図 (その1)、図13は本発明に係る第2実施例を示す図 (その2) である。なお、図12および図13の基本構成は、図4および図5と全く同じであるが、バイアス可変手段51が理解し易いようにするために、図の表し方を変えている。また、電力分配器12を省略している。またこの例では、図11の送信タイムスロットの一番目のタイムスロットのときの (SD) スwitch 14の動作方向を表している。

【0048】第2実施例の考え方は、共通送信増幅器41のみならず、共通受信増幅器 (図5の低雑音増幅器LNAに同じ) 42にも適用できるが、以下の説明は、前者の増幅器41を例にとり行う。セルステーションCS1～CS4の受信タイムスロット情報 (各CSがどの

COM. AMP1のT1は1人分、  
T2は0人分、  
T3は1人分、  
T4は0人分、

の各送信を、共通送信増幅器 (COM. AMP1, COM. AMP2) 41で増幅しなければならないことが分かる。

【0051】図15は共通送信増幅器 (COM. AMP) の入力電力対出力電力特性を示す図である。各タイムスロット (TS1～TS4) の利用状況にあわせて、バックオフが一定となるようにドレイン電圧 (図13のドレインDC<sub>in</sub>参照) を与えることになる。もっとも、FET (共通送信増幅器) に対し細かくバイアスを調整するのであれば、5通りの異なるバイアスを該FETのドレインに与えることになる。つまり、図15の4つのモードA, B, CおよびDに加えて、CS1～CS4を通して、全く利用していないタイムスロットについては、そのドレイン電圧を0Vとして、ゲート電圧のみを与えるようにする (モードE)。

【0052】図16は、図15の4つのモードA～Dにおけるドレイン電圧を、図14の例に即して表した図である。図17はFETの電圧 ( $V_{ds}$ ) 対電流 ( $I_{ds}$ ) 特性を示す図である。本図に表すとおり、FETのドレイン電圧を変化させたとき、静特性のフラットな領域での利得はほとんど変化することなく、飽和電力のみが変化する。したがって、このフラット領域を使用して、低消費電力化を図ることができる。

【0053】結局、上記第2実施例を要約すると、この

タイムスロットを使用しているか、さらに、ANT1とANT2のうちのどちらのアンテナ7を使用しているか) について集中管理しているマイクロプロセッサ (MPU) 31からの制御信号 (図中のA, B) が、D/A変換器52のいずれか一方をとおり、対応するDC/Dコンバータ (DCコンバータ) 53の出力電圧可変端子Vに入力され、共通送信増幅器 (COM. AMP1またはCOM. AMP2) 41の一方 (FETよりなる) に可変のドレイン電圧が印加される。

10 【0049】図14は各送信タイムスロット毎の各セルステーションにおける利用加入者数の一例を表す図である。本図の左側は、各セルステーション (CS1～CS4) について、加入者 (SUB) によって各タイムスロット (TS1～TS4) が利用される状況を、アンテナANT1側とアンテナANT2側に区分しており、一方、図14の右側は、各タイムスロット (TS1～TS4) の信号を、目的とするアンテナへ切り換えるためのSDスイッチ14を介して、COM. AMP1あるいはCOM. AMP2に入力される状況を統計的に表している。

20 【0050】本図の例では、

COM. AMP2のT1は2人分、  
T2は0人分、  
T3は3人分、  
T4は4人分、

第2実施例のもとでの無線基地局3は、複数のセルステーション4が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャンネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、複数段の電力合成器11の出力側にこれら複数のセルステーションに対し共通に設けられる共通送信増幅器41と、複数段の電力分配器12の入力側にこれら複数のセルステーションに対し共通に設けられる共通受信増幅器42とを備えていて、ここにおいて該無線基地局3はさらに、共通送信増幅器41の増幅器に対して、各タイムスロット毎に、使用中のチャンネル (CH1～CH4) の数に比例したレベルのバイアスを与えるバイアス可変手段51を含むものである。

40 【0054】ここで再び、図4および図5に示した第1実施例を参照する。この第1実施例での無線基地局3における、送受信アンテナ7からの送信出力は一定になることが望まれる。なぜなら、無線通信の場合、他の無線基地局との干渉をさけるためにその送信出力は規定の範囲内に保たなければならないからである。すなわち第1実施例のごとく、複数の (4つの) セルステーション (CS1～CS4) 4からの出力をハイブリッドセクション10にて合成して送信する場合、アンテナ7への入力端において、各CSからのそれぞれの出力レベルがそれぞれ単独で一定となるようにする必要がある。

50 【0055】第1実施例 (図4および図5) に基づく無

線基地局 3 での多重合成における送信出力の制御は、各セルステーション (CS) の出力端すなわち送信増幅器 35 の出力での送信レベルが一定となるように自動制御を行うのみである。すなわち該増幅器 35 が ALC (Automatic Level Control) を実行するのみである。この結果、電力合成器 11 を通過した後の合成後の出力レベル補正が全くなされてないことになる。そうすると、経年変化によって電力合成器 11 を通過した後の通過損失に変化が生じて、その変化に対して何ら補償がなされないことから、上記送信レベルが規格を外れるおそれがあるという問題が生ずる。第 3 実施例はこの問題に対処可能とするものである。

【0056】この第 3 実施例のポイントは、複数のセルステーション (CS) 4 毎に複数の送信増幅器 35 を備えた無線基地局 3 において、該無線基地局はさらに、送受信アンテナ 7 の入力端に最も近い点において送信電力を検出してその検出結果に比例した送信利得を各送信増幅器 35 に与えるための送信利得可変手段 (61) を含むことにある。

【0057】図 18 は本発明に係る第 3 実施例を示す図 (その 1)、図 19 は本発明に係る第 3 実施例を示す図 (その 2) である。これらの図において、本実施例の特徴は上記の送信利得可変手段 61 にある。この手段 61 を実現するには種々の手法が考えられるが、本図の例では、この手段 61 を構成要素 62~67 により実現している。62 は送信出力検波器 (DET1, DET2)、63 はゲートスイッチ (GS1, GS2)、64 はサンプルホールド回路、65 は利得制御電圧出力回路、66 は 1/2 切換器、67 はマイクロプロセッサ (MPU) である。

【0058】複数のセルステーション (CS1~CS4) 4 からの出力を合成して 1 本の送受信アンテナ 7 から送信した場合、そのアンテナ 7 の入力端にもっとも近い点に送信出力検波回路 62 を設ける。そして各 CS4 の TDMA・CONT 端子からのバーストタイミング情報を基に、マイクロプロセッサ (MPU) 67 からゲートスイッチ 63 とサンプルホールド回路 64 とを制御して各チャンネル間の同期をとりながら送信出力を検出する。その検出結果と基準電圧  $r_{ef}$  との差を利得制御電圧出力回路 (DC AMP) 65 で求めて送信増幅器 35 にフィードバックさせ、各 CS で送信利得を調整することにより、アンテナ 7 の入力端での出力を一定となるようにしている。

【0059】図 20 は送信出力の測定タイミングを示すタイミングチャートであり、本図も参照しながら、図 18 および図 19 に示す第 3 実施例を説明する。なお、図 20 の見方は、図 6 および図 11 における見方と同じである。各セルステーション (CS) での送信信号バーストは、呼量によって増減する。このため、合成後の点 (H5 の出力) で単に検波しただけでは、目的とする利

得制御はできない。そこで、図 20 に示す通り、受信信号バースト時に、各 CS4 から 1 バーストずつタイムスロットを順次ずらしながら、送信波を送出して、合成端で電力合成器 11 の出力端 (H5 または H6) での出力レベルを測定する。

【0060】図 18 および図 19 も参照すると、ハイブリッドセクション 10 内のハイブリッド (H5, H6) の各出力端に、上記の検波回路 62 (DET1, DET2) とゲートスイッチ (GS1, GS2) 63 とを設け、各ゲートスイッチ 63 からの検波出力をサンプルホールド回路 64 にて各 CS で保持する。マイクロプロセッサ (MPU) 67 は各 CS4 からのバーストタイミング情報によりゲートスイッチ 63 とサンプルホールド回路 64 を制御する。つまり、各タイムスロット毎に順次送信出力をサンプル (検波) し、その検波電力を各タイムスロット対応にすなわち各 CS 対応にサンプルホールド回路 64 に、引き続く送信信号バーストタイミングの終了迄ホールド (保持) する。

【0061】図 20 において、CS1 からの送信出力のみを測定するための測定バースト T11 が出力される。このとき SD スイッチ (S1) 14 をアンテナ 7 の ANT1 側に切換えておく。かくして電力合成器 11 のハイブリッド H5 から測定用送信波が送出される。この送信波は検波器 62 (DET1) にて直流検波電圧に変換され、ゲートスイッチ 63 (GS1) で CS1 からの測定バーストとして選択される。この直流検波電圧は、ホールド電圧としてサンプルホールド回路 64 にて、次の測定バースト T12 を出力するとき迄ホールドされる。なお、上記のホールド電圧は CS1 へ戻され、直流増幅器 (DC AMP) からなる利得制御電圧出力回路 65 において基準電圧 ( $r_{ef}$ ) と比較され、送信増幅器 (TX RF) 35 の利得を制御する。この制御は、アンテナ 7 の入力端において規定出力が得られるように行われる。なお、本図ではその TX RF 内に他図では記載を省略したミキサ (MIX) も表示している。周波数変換用のミキサであり、セルステーション CS は、CS1~CS4 相互で異なる周波数 ( $f_1 \sim f_4$ ) を次の測定バースト (T12) では、SD スイッチ 14 (S1) を ANT2 側へ切換えて電力合成器 14 のハイブリッド H6 から CS1 の測定用送信波を得る。さらに送信出力検波器 62 (DET2) にて直流電圧に変換し、前述と同様にゲートスイッチ 63 (GS2) にて CS1 からの測定バーストとして選択する。選択した CS1 用の ANT2 系の直流検波電圧は、サンプルホールド回路 64 で次の測定バースト (T13) 迄ホールドされる。以下、SD スイッチ S1 の動作は 1 バースト毎に ANT1 側と ANT2 側とに交互に切換えて行う。このため、サンプルホールド回路 64 内には、ANT1 または ANT2 側に切換える 1/2 切換器 66 が設けられる。

【0062】CS2~CS4 は CS1 と同様に送信出力

が制御を行う。上述したCS1についての動作と同様の動作は、CS1→CS2→CS3→CS4のように順次行われる。CS1～CS4の送信出力測定バースト(T11～T42)の供給を、受信フレームで行うことは、図20から明らかである。また、送信信号バースト時のSDスイッチ(S1～S4)14は、各CSの受信系で検出した受信レベルに応じてANT1またはANT2のいずれか一方を選択する。

【0063】結局、上述した第3実施例の具体例によれば、無線基地局3は、複数のセルステーション4が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャンネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、TDD方式のもとで、これら複数のセルステーション4は全体に送信フレームと受信フレームの各周期を交互に繰り返して動作し、ここにおいて、上記の送信利得可変手段61は、その受信フレームの各周期においてセルステーション4の各々(CS1～CS4)の送信増幅器35より各タイムスロット毎に順次一定の送信出力測定用バーストを出力せしめて各送信増幅器35毎の前測定検出結果に応じた送信利得をそれぞれ得、その送信利得を引き続く送信フレームの周期の終了まで各送信増幅器35に与えるようにしている。再び図4および図5に示した第1実施例を参照する。この第1実施例での無線装置3における送信出力の多重合成後における送信出力制御は、各CSの出力端での送信レベルが一定となるように自動制御を行うのみである。この結果、上記第3実施例でも述べたように合成後の出力レベル補正が全くなされていないことになる。そうすると、経年変化によって共通送信増幅器41の利得変化に対して補償がなされないことから、アンテナ7からの送信レベルが規格を外れるおそれがある、という問題が生ずる。第4実施例はこの問題に対処可能とするものである。

【0064】この第4実施例のポイントは、複数段の電力合成器11の出力側に複数のセルステーション4に対し共通に設けられる共通送信増幅器41を備えた無線基地局3において、該無線基地局はさらに、共通送信増幅器41の入力端での入力レベルが複数のセルステーション4のいずれについても同一レベルになるようにした状態のもとで送受信アンテナ7の入力端における送信出力レベルが所定の一定値に維持されるように該共通送信増幅器41の送信利得を調整する送信利得調整手段71を含むことにある。

【0065】図21は本発明に係る第4実施例を示す図(その1)、図22は本発明に係る第4実施例を示す図(その2)である。これらの図において、本実施例の特徴は上記の送信利得調整手段71にある。この手段71を実現するには種々の手法が考えられるが、本図の例ではこの手段71を構成要素72～78により実現している。72は入力側送信出力検波器(DET3, DET4)、73はゲートスイッチ(GS4, GS5)、74

は出力側送信出力検波器(DET5, DET6)、75はサンプルホールド回路(SH2, SH3)、76はDCオフセット制御部(CONT1, CONT2)、77はサンプルホールド回路(SH4)、78はマイクロプロセッサ(MPU)である。

【0066】複数のセルステーション(CS1～CS4)4からの出力を合成して1本の送受信アンテナ7から送信した場合、その合成端(ハイブリッドH5またはH6の出力)にもっとも近い点に入力側送信出力検波器72(DET3, DET4)を設ける。そして各CS4からのバーストタイミング情報を基に、マイクロプロセッサ(MPU)78からゲートスイッチ73(GS4, GS5)とサンプルホールド回路77を制御して各チャンネル間の同期をとりながら送信出力を検出する。その検出結果と基準電圧refとの差を利得制御電圧出力回路65で求めて送信増幅器35にフィードバックさせ、各CS4での送信利得を可変し、上記の合成端(H5またはH6)で一定にしておく。さらに、アンテナ7の入力端には出力側送信出力検波器74(DET5, DET6)を設け、各CS4からの上記バーストタイミング情報を基に、MPU78による制御のもとで各バーストタイミング毎にDCオフセット制御部76(CONT1, CONT2)からのDCオフセット電圧と検波器74からの直流検波電圧とをサンプルホールド回路75(SH2, SH3)にてサンプルホールドして、共通送信増幅器41からの送信出力が一定となるように制御する。

【0067】送信波の合成端(H5, H6)における出力レベルの制御は上述した第3実施例と同様である。この第4実施例は、送信波合成端(H5, H6)における送信出力を所定レベルまで増幅する前述の共通送信増幅器41(COM. AMP1, 2)に加えてアンテナ7の入力端の出力を検波する出力側送信出力検波器74(DET5, DET6)を設け、その検波電圧をMPU78の指令によって、サンプルホールド回路(SH2, SH3)にてサンプルホールドして、共通送信増幅器41(COM. AMP1, COM. AMP2)の利得を制御し、送信出力レベルを一定とする。

【0068】各CSからの送信信号バーストは、呼量によって増減し、合成後の点での送信制御が複雑となるが、前述した第2実施例による方法で共通送信増幅器41の入力側レベルが、4台のCS(CS1～CS4)の各々について全て同じとなるように制御した状態で(上述)、アンテナ7の入力端レベルが一定となるように該増幅器(COM. AMP)の利得を制御する。

【0069】すなわち、送信信号バースト期間(図20参照)の各タイムスロット(4タイムスロット)毎に、アンテナ7の入力端での送信出力レベルを検波して、サンプルホールド回路75へ直流検波電圧を印加する。一方、各CS4のTDMA. CONT端子からのバーストタイミング情報から、各CSの送信波の数をMPU78

にて判定して、DCオフセット制御部76を介し、DCオフセット電圧をサンプルホールド回路75に与える。

【0070】サンプルホールド回路75は、上記直流検波電圧と上記DCオフセット電圧との差に比例した電圧を共通送信増幅器41に印加してその利得を制御して、アンテナ7の入力端にて送信出力レベルを一定にする。なお、共通送信増幅器41の利得制御は、アンテナ7のANT1側とANT2側で独立に行う。

【0071】結局、上述した第4実施例の具体例によれば、無線基地局3は、複数のセルステーション4が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャンネルを占有するTDMA方式で動作すると共に、TDD方式のもとで、これら複数のセルステーション4は全体に送信フレームと受信フレームの各周期を交互に繰り返して動作し、ここにおいて、上記の送信利得調整手段71は、各送信フレームの周期において、各タイムスロット毎に、送受信アンテナ7の入力端における送信出力のレベルから、チャンネルを使用する送信波の数に応じたオフセットを差し引いた差電圧と所定の基準電圧 $r_{ref}$ との誤差電圧を、共通送信増幅器41に帰還して送信利得を調整するようにしている。

【0072】次に本発明に基づく第5実施例について説明する。PHSは基本的には移動通信に使用される方法であるため、加入者装置（移動端末）の位置は固定されずに動き回ることを前提としている。そのために、無線基地局および加入者装置（移動端末）共に無指向性アンテナが使用されていた。なお、無線基地局で指向性アンテナを使用し一つの無線ゾーンを複数の扇形ゾーンに分割する方式が使用されることがあるが、この場合無線ゾーンの分割は固定的に行われており、基本的な考え方は無指向性アンテナの場合と変わらない。

【0073】WLLシステムは低コストで通信インフラを整備することを意図としたシステムであるため、比較的加入者（SUB）の密度が小さい場合でもシステムコストを安くする必要がある。特にインフラ系のコスト削減のためには無線基地局数の削減と各無線基地局の低コスト化が必要である。無線基地局数の削減のためには無線ゾーンを大きくする必要があるが、そのために送信電力を大きくすることは、ハードウェアコストの増大を招く。またPHSの場合、加入者装置2の送信電力は規格により制限されている。（規格RCR STD-28参照）。

【0074】一方、一つの無線ゾーンを複数の扇形ゾーンに分割する方式を使用する場合があるが、各扇形ゾーンでは指向性アンテナを使用するために送信電力および干渉共に改善される。しかし無線ゾーン当たりの総電力および無線装置数は扇形ゾーンの数だけ増大するので、結局、無線基地局のコストは下がらない。無線ゾーンを大ゾーン化するために所要送信電力が大きくなるのは、無線基地局および加入者装置でそれぞれ無指向性アン

テナを使用するために不必要な方向にまでも電波を放出するからであり、このために送信電力が無駄になる。

【0075】またアンテナが無指向性の場合にはこのような不必要な電波の放射が隣接する他の無線基地局に対する干渉となるために、周波数繰返し数を大きくしなければならない。すなわち、ある無線ゾーンで使用する周波数と同じ周波数はより遠くの無線ゾーンでなければ使用できない。この結果、周波数利用効率が悪化し、1無線ゾーン当たりの収容可能な加入者（SUB）数が少なくなるから、無線ゾーンを大きくできず、逆に基地局の数を増やさざるを得なくなる。一つの無線ゾーンを複数の扇形ゾーンに分割する方式では、この問題は軽減されるが、十分効果的とはいえない。

【0076】第5実施例は上記の諸問題に対処するものであり、既述した2)の課題に相当する。そしてその課題を解決するために基本的には次のような無線基地局3を提供する。すなわち、無線基地局3と、該無線基地局3の周囲に点在し、かつ、該無線基地局3に収容され各々がPHS端末を有する多数の加入者装置2とからなるPHSを利用したWLLシステム1における無線基地局であって、送受信波が、これら多数の加入者装置2の無線基地局に対する分布に応じた可変の指向性を有する可変指向性送受信アンテナ手段81を具備するようにしたものである。

【0077】WLLシステム1内の無線基地局3および/または加入者装置2が、指向性のアンテナを使用することにより、不要な電波放射を減少させ、伝送距離の増大と干渉の低減を実現しつつ無線ゾーンを大ゾーン化するものであり、これによりインフラコストを低減させる。結局、WLLシステム1では加入者装置2の位置が固定であり、基地局3に対してどの加入者SUBがどの方向にいるかをインフラ側で把握できることを利用し、加入者に方向付けた指向性を持つアンテナを無線基地局で使用することにより、不要な電波放射を減少させ、伝送距離の増大と干渉の低減を同時に実現する。

【0078】同様に、加入者装置2に対する基地局3の方向も固定されることに着目し、加入者装置2で基地局3に方向付けた指向性アンテナを使用することにより、干渉を低減すると共に周波数利用効率の改善を図ることができる。図23は本発明に係る第5実施例による機能を図解的に表す図である。図中、7は無線基地局3の送受信アンテナ、8は加入者SUBにおける加入者装置2の送受信アンテナである。

【0079】図23のように加入者装置2の分布にばらつきがある場合、基地局3に適当な指向性のアンテナ7を使用することにより送信電力の効率を向上し、さらに、特に加入者密度が小である方向への放射電力を減少させることにより、この方向への干渉を減少できる。干渉電力が減少することによって、この方向にある他の基地局（図示せず）による無線ゾーンで同じ無線周波数を

利用し易くなり、周波数利用効率が改善される。PHSでは各基地局が自律的に、干渉の少ない周波数を選択して使用する、ダイナミックチャネルアサイン(DCA)を使用しているため、その改善効果は大きい。

【0080】図24は第5実施例を特徴づける可変指向性送受信アンテナ手段の一例を示す図である。可変指向性送受信アンテナ手段81は、給電位相制御部としてのアンテナスイッチセクション82と2極送受信アンテナ7とからなる。ここに給電位相制御部(以下、アンテナスイッチセクション)82は、 $\lambda/8$ 遅延線83と、3

$\lambda/8$ 遅延線84と、パターンスイッチS1~S7と、図示する所要の配線とからなり、ハイブリッドセクション10との間の送信波Tおよび受信波Rの授受を行う。

【0081】パターンスイッチS1~S7は、各CS4内のMPU31から、スイッチパターン制御信号を受けて、指定された接点位置をとり、図25に図解する各種の指向性パターンを形成する。図25の(A)~(E)は各種の指向性パターンとそのときのスイッチパターンを表す図である。給電の経路中に $\lambda/8$ の遅延を与えるか、3

$\lambda/8$ の遅延を与えるか、あるいは遅延を与えないかに応じて、指向性のパターンを例えば(A)~(E)のように得ることができる。なお、指向性を任意に得ること自体は、他の周知技術でも実現できる。

【0082】各加入者装置2の位置が固定であり無線基地局3に対してどの加入者がどの方向にいるかを把握できるようにに着目し、特定の方向にある加入者装置群をグループ分けし、各グループ毎に特定のTDMAタイムスロットを割り当てるようにする。図26は第5実施例のもとでの加入者装置群のグループ分けの一例を示す図であり、図27は図26におけるグループ分けのもとでのタイムスロットの割振りを示す図である。これら図26および図27を参照にすると、グループ1に属する各加入者装置2にはタイムスロット1、グループ2に属する各加入者装置2にはタイムスロット2を割り振るようにする。したがってタイムスロット1では図25の(E)のスイッチパターン3を採用し、タイムスロット2では図25の(C)のスイッチパターン2を採用する。かくのごとく、TDMAタイムスロット毎にアンテナ指向性を切り換えて各グループ内の加入者装置群との通信を行う。なお各加入者装置グループに属する加入者装置数はバランス良くなるべく同数とするのが望ましいため、加入者装置の地理的分布によってはスイッチパターン1および4(図の(A)および(B)のパターン)を使用して平均化することも可能である。

【0083】また、加入者装置群対応のグループと、TDMAタイムスロットとの対応関係は固定的なものである必要は無く、その時点で発呼している加入者の地理的分布により適応的に変更することもできる。さらに、各無線ゾーンの基地局同士でタイミング同期をとり、近くの無線ゾーン同士では互いに直交する指向性を使用する

ことにより無線ゾーン間の干渉を減少させることができ、これによってチャネル容量を増大できる効果が得られる。

【0084】図28は図26に示した指向性パターンの他の例を示す図である。図26においては、各TDMAタイムスロットは全て指向性ありとしていたが、Dチャネルによる制御情報の送信および受信タイムスロットでは、アンテナはむしろ無指向性の方が望ましい場合がある。このときは、ダイバーシチアンテナ(一組のアンテナ対)を利用して、特定のタイムスロットでの無指向性化を実現することができる。

【0085】図29は無指向性のパターンも含む場合のタイムスロットの割り振りを示す図であり、図中の“制御”と記したタイムスロットがDチャネルに割り当てられ、無指向性モード(図28)となる。図30は図29のパターンにも対応できる可変指向性アンテナ手段の一例を示す図である。本図に示すように、アンテナスイッチセクション1および2を備え、送信側は両方同時に給電する。受信側はアンテナ利得が異なる通常のダイバーシチ受信を行う。本図中、アンテナスイッチセクション1および2とそれぞれの送受信アンテナ7の組で、それぞれ第1および第2の可変指向性送受信アンテナユニット85および86を構成し、これらユニット85および86は互いに直交配置される。ここに、各アンテナスイッチセクションのスイッチパターンの組み合わせにより、図31~33に示すような、合成した指向性パターンが得られる。

【0086】図31は図28に示す無指向性モードに相当する合成パターン図、図32は図28に示すグループ1に対応する合成パターン図、図33は図28に示すグループ2に対応する合成パターン図である。図34は他の無指向性パターンの実現例を説明するための図である。この実現例はアンテナ指向性を順次切り換えることで疑似的に無指向性化を実現するものである。PHSではDチャネルの制御情報は数フレームに一度送信される。そこで、第1のフレームの制御情報用タイムスロットでは図34の〔1〕の指向性とし、第2のフレーム(必ずしも第1のフレームの直後のフレームとは限らない)の制御用タイムスロットでは同図の〔2〕の指向性で先のフレームと同じ制御情報を送信する。第3のフレームでは同様に〔3〕の指向性で同じ制御情報を送信する。以下これを繰り返すことで同一の制御情報を全方向に送信でき、疑似的な無指向性化を実現できる。

【0087】結局、上記第5実施例の具体例によれば、無線基地局3は複数のセルステーション4を含んでなり、かつ、これら複数のセルステーション4が各タイムスロット毎にそれぞれ個別に割り当てられた各チャネルを占有するTDMA方式で動作するような無線基地局であって、ここにおいて可変指向性送受信アンテナ手段81は、多数の加入者装置2を無線基地局3から見た方向



別に複数にグループ分けしたとき、同一のグループに属する各加入者装置2に対しては全て同一のタイムスロットを割り振っておいて、各タイムスロット毎にそれぞれ対応する上記の方向に指向性を持たせるようにしている。

【0088】また可変指向性送受信アンテナ手段81は、2極アンテナ7と、該2極アンテナ7への各給電位相の位相差を各タイムスロット毎に切り換える給電位相制御部82とを有してなるようにする。さらにまた可変指向性送受信アンテナ手段81は、第1の可変指向性送受信アンテナユニット85と、この第1の可変指向性送受信アンテナユニット85に対して直交に配置された第2の可変指向性送受信アンテナユニット86とからなるようにする。

【0089】そして可変指向性送受信アンテナ手段81は、無線基地局3と各加入者装置2との間で制御情報の授受を行う特定のタイムスロット毎に上記の指向性を無指向性にするようにする。上述した指向性パターンについてさらに詳細な検討例を付記しておく。その説明のために図35～図39を参照する。

【0090】図35はアンテナの放射パターンの一例を示す図、図36は給電位相差が0のときにアンテナ間隔を変化させたときの各種放射パターン図、図37はアンテナ間隔を第1の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図、図38はアンテナ間隔を第2の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図、図39はアンテナ間隔を第3の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図である。

【0091】なお、各々の図の左上の数値は、アンテナ間隔： $d$ （左側）と給電位相差〔単位： $\lambda$ 〕（右側）を表す。図35では、アンテナ間隔： $d = \lambda/2$ （0.5）、給電位相差： $\lambda/8$ （0.125）の場合を示す。図35～39を考察すると、下記とが判明する。

アンテナ間隔： $d$ が $\lambda/2$ （0.5）以外の場合、制御可能な指向性は得られない。そして、 $d < \lambda/2$ では楕円形のパターンとなり、 $d > \lambda/2$ では多数のビームが形成されて、給電位相差を変えても全体の放射パターンはあまり変化しない。

$d = \lambda/2$ の場合には、給電位相差に対して連続的に放射パターンが変化する。

【0092】以上のことから、アンテナ間隔は $d = \lambda/2$ （固定）が最適であり、給電位相差については、図24の具体例に示すとおり、0、 $\lambda/8$ および $3\lambda/8$ の遅延線（83、84）を用いるのが好ましい。次に第6実施例について説明する。通常のPHSネットワークではPHS端末のアンテナ8は無指向性であるため、後述の図40に示すように、周波数繰返し数を大きくせねばならず、チャンネル容量を大きくできなかった。

【0093】図40は一般のPHSネットワークにおける希望波対干渉波を説明するための図であり、図41は本発明の第6実施例により希望波対干渉波が改善されることを説明するための図である。WLLシステムではPHS端末が固定であることを利用し、指向性アンテナを使用することにより図4のようにセル間干渉を低減して周波数繰返し数を小さくすることができる。従来、加入者装置2のアンテナ8が無指向性の場合、7セル繰返しが必要とされており、図4のように、無線基地局BTS1とBTS2が同じ無線周波数を使用する場合、

【0094】

【数1】

$$L1 = 1$$

$$L2 = \sqrt{1^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{13}$$

【0095】であるから、希望波と干渉波の電力の比：CIR（CARRIER TO INTERFERENCE RATIO）は（ただし長区間平均値）、

【0096】

【数2】

$$CIR = (\sqrt{13}/1)^2 = 19.5 \text{ [dB]}$$

【0097】 $\alpha$ ：距離減衰指数（ $\alpha = 3.5$ ）

となる。これに対し、加入者装置2で指向性アンテナを使用する場合、図41のように3セル繰返しとしても、 $L1 = 1$ 、 $L2 = 2$ 、であるから、希望波と干渉波の電力の比CIRは、 $CIR = 10.5 \text{ [dB]}$ となる。ここでアンテナ8のF/B比を10 [dB]とすれば、 $CIR = 20.5 \text{ [dB]}$ となり、7セル繰返しのときと同等のCIRとなる。すなわち、同等のCIRのもとで、周波数繰返し数を約半分にできる。したがってチャンネル容量を約2倍に増大できる。

【0098】結局、上記第6実施例は、PHSを利用したWLLシステム1において該WLLシステム1内の無線基地局3に収容される加入者装置2であって、該加入者装置2に具備される送受信アンテナ8が、該無線基地局3に方向付けられた指向性を有することを特徴としている。以上述べた説明は、無線基地局3の構成のうち主として加入者側に関連する部分についてなされたので、ここで該無線基地局3の構成のうち、加入者交換機（図67のLE）を含む公衆交換ネットワークPSTN側に関連する部分について述べる。当該部分は、図1における多重／分離部（MUX/DMUX）20および図3に示す多重／分離部（MUX/DMUX）20およびこれに関連する部分である。この関連する部分とは、上記多重／分離部20そのものおよびその周辺部分と、さらには、該多重／分離部20から先の上記PSTN側に位置する部分、例えば好ましくは図67に示す基地局制御装置（BSC）5内に形成されるべき部分である。この後者のBSC5内に形成されるべき部分については第7実施例として後に詳しく説明するので、ここでは前者の部分、すなわち、多重／分離部20とその周辺部分につい

て、既述の図3を参照しながら、整理しておく。

【0099】図3において述べた事項を整理すると、本発明に係る好ましい無線基地局3の態様は次のとおりである。すなわち、該無線基地局3は、まずPHSを利用したWLLシステム1における無線基地局3である。そしてこの無線基地局3は、第1無線基地局21と第2無線基地局22とを合体して構成される。そして、これら2つの基地局21および22は以下のように構成される。

【0100】第1無線基地局21は、各々が複数の加入者装置2を収容する4台のセルステーション(CS1～CS4)4と、各セルステーション4と加入者交換機LEとの間で送受信されるデジタル情報の多重および分離を行う多重／分離部20とを含んで構成される。

第2無線基地局22は、各々が複数の加入者装置2を収容する4台のセルステーション(CS1～CS4)4を有していて、かつ、第1無線基地局21内の多重／分離部(MUX/DMUX)20を共用して各セルステーション4と加入者交換機LEとの間でデジタル情報を送受信するように構成される。

【0101】さらに詳しくは、第1無線基地局21において、上述した4台のセルステーション(CS1～CS4)4のうちの1台は、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も取り扱うマスターセルステーション(図4のCS1)であって、他の3台のセルステーション(図4のCS2～CS4)は該マスターセルステーション(CS1)とプロセッサ間通信によって制御用のDチャンネル信号を送受信するスレーブセルステーションである。なお、上記のプロセッサ間通信は、図4において、各CS内のマイクロプロセッサ(MPU)31の間で、主としてDチャンネル番号をやりとりするための通信であり、本図中に“CS間通信”と表されている。

【0102】また第2無線基地局22においても、4台

$$(2B+D) \times 2 \times 4CS \times 2 = 32B + 8D, D = 16kbps$$

$$= 32B + 2d, d = 64kbps \text{としたもの}$$

であり、このうち無線区間6では、4CS構成で1制御(D)チャンネルであり、8CSで2制御(D)チャンネルが使用されるので、使用可能な通話(B)チャンネルは $32B - 2B = 30B$ チャンネルとなる。これを2M回線(上述した2MbpsのPCM回線)の32TS(30ch/1制御チャンネル/1同期チャンネル)で実現したものである(TSはタイムスロットであり、1TSは1チャンネル(ch)に相当)。これを図42に示す。

【0106】図42は公衆交換ネットワーク(PSTN)と無線基地局(BTS)との間の伝送情報のチャンネル(ch)構成を示す図である。本図中、制御chはDチャンネルである。なお、本図の構成はこれまでの図に表した構成と左右逆になっており、左側を加入者(SUB)側、右側を公衆交換ネットワーク(PSTN)側と

のセルステーション(CS1～CS4)4のうちの1台は、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も取り扱うマスターセルステーション(CS1)であって、他の3台のセルステーション(CS2～CS3)はこのマスターセルステーション(CS1)と上記のプロセッサ間通信によって制御用のDチャンネル信号を送受信するスレーブセルステーションである。

【0103】上述した第1および第2無線基地局21および22における上述した構成部分よりもさらに公衆交換ネットワークPSTN側に配置されるべき構成要素、好ましくは図67の基地局制御装置(BSC)5内に設けられるべき、構成要素について、第7実施例として次に説明する。本発明が意図するセルステーションCSの構成を、本発明による改良を加えることなく、単純に実現したとすると、図2に示したような構成になる。しかしこの図2による構成では、多数本のメタルケーブルを布設したりまた多数本のアンテナ7を林立させなければならぬ、という既述の問題が生じてしまう。

【0104】そこでこの問題を解決するため、前述したように無線基地局3を、4台のセルステーション(CS1～CS4)をひとまとめにしてさらにそれを2つ重ねた(BTS1+BTS2)構成とする(図3参照)。ここで、第1無線基地局(BTS1)(21)は、既存網(公衆交換ネットワークPSTN)からの回線と、各セルステーションCSとをつなぐ多重／分離部(MUX/DMUX)を備え、BTS1への送信デジタルデータとBTS2(22)への送信デジタルデータとの振り分けを行っている。

【0105】このように無線基地局3を構成することにより、1セルステーションCS当り、既存のU'インタフェース回線すなわち $(2B+D) \times 2$ (図2)の機能を果すときに、このCSを8CS分に拡張して、2MbpsのPCM回線1本で、 $8 \times (2B+D) \times 2$ の容量をカバーすることができる。すなわち、

した。これは、次に説明する図43の構成と整合させるためである。

【0107】図43は本発明に係る第7実施例を示す図である。この第7実施例による、PHSを利用したWLLシステム1における無線基地局3は、既存の公衆交換ネットワークPSTNで用いられるプロトコルと、WLLシステム1で用いられるプロトコルとを相互変換するインタフェース変換装置91を介して、この公衆交換ネットワークPSTNに接続することを特徴とするものである。このインタフェース変換装置91は、好ましくは基地局制御装置(BSC)内に配置される。

【0108】図43の構成を詳しく説明する前に、図44を参照する。図44は現状のPHSネットワークの構成を説明するための図である。本図において、各部の構

10

20

30

40

50

成は次のとおりである。

ISM: インタフェースモジュールであり、D70交換機に付加しISDNサービスを提供するモジュールである。

【0109】ISMA: ISMAアダプターであり、PHSサービスにおいてCSとISMを接続するための装置である。

SLT: 加入者終端装置である。

OCU: 局内回線終端装置である。

AUR: 移動保証機能部である。

【0110】DSU: メトリックデジタル加入者線の終端装置である。

HLR: ホーム・ロケーション・レジスタであり、課金情報などを収容しているデータベースである。

PBX/LAN: 集線・交換処理を行う装置である。

また、S, T, U, U' およびVはそれぞれ参照点であり、S, TはISDNインタフェース、U, U', Vは伝送路インタフェースである。

【0111】図44において、PHSは、ISMAおよびISMを通して加入者交換機LE(D70)に接続し、公衆交換ネットワークPSTNに対しアクセスを行っている。WLLシステムとしてPHSを導入する場合、PSTNと接続できることが第1条件であるが、現状のPHSネットワークでは、高価なISDNネットワークの存在を前提としており、WLLシステム1を例えば発展途上国等に導入することは事実上困難である。

【0112】また、現状のPHSネットワークは、CS毎にU' インタフェース回線を収容しているが、WLLシステムとしてのトラヒック条件を考慮すると、U' インタフェース×2回線では充分でなく、無線基地局は複数のセルステーションCSを収容する必要がある。そこで、既存のPSTNに、PHSネットワークによるWLLシステムを広義PSTNとして導入するためには、U' インタフェースに代わる一般的な(既存の)インタフェースを収容することが必要になる。ただし、PHSネットワーク自体が規格RCR-STD28を前提としているため、ISDNのプロトコルは処理しなければならない。

【0113】上述の背景のもとで、既述した3)および4)の課題に対処すべく導入したのが、上述した図43に示すインタフェース交換装置91であり、既存ネットワークPSTNのプロトコルとPHSがベースとするISDNのプロトコルとの間の相互変換(処理)を行うようにしている。既存ネットワークのプロトコルとは、例えばITU-Tで標準化されたV5.2インタフェース等である。

【0114】図43に示すインタフェース変換装置91は、基本的には次の構成要素からなる。

WLLシステム1側に接続する第1入出力部92。

公衆交換ネットワークPSTN側に接続する第2入出

力部93。

第1入出力部92と、第2入出力部93の間に介挿されるスイッチ部94。

【0115】スイッチ部94を介して得た、WLLシステム1側からのデジタル信号および公衆交換ネットワークPSTN側からの各レイヤ2(一例として再送制御等)のデジタル信号をそれぞれ終端するレイヤ2終端部95。

レイヤ2終端部95にて得たレイヤ3のメッセージ(発呼や着呼等)を処理して再びレイヤ2のデジタルデータに変換しスイッチ部94を介してそれぞれ相手方となる公衆交換ネットワークPSTN側およびWLLシステム1側に送出するCPU96。

【0116】なお、CPU96は各加入者毎の情報を保持する加入者データベースと協働する。さらに好ましくは、このインタフェース変換装置91は、該インタフェース変換装置91自体と無線基地局3の監視および制御ならびに各加入者情報(加入者データベース98に保持)の管理および保守を少なくとも行う保守・運用部97を含んで構成される。この保守・運用部97は一般のOMC-R部でよい。OMC-Rは、Operation and Maintenance Controller(Radio)である。

【0117】さらに具体的には、上記インタフェース変換装置91は、図43に示すとおり、加入者回線側に複数の無線基地局(BTS)3を収容し、既存ネットワークまたはBTSからのデジタル情報(V5.2と2M)を入出力する第1および第2入出力部92、93、そのデジタル情報のL2(レイヤ2)を終端するL2終端部(V5.2用とISDN用とを内蔵)95、L3(レイヤ3)を処理するCPU96、CPU96で処理した制御情報に従ってデジタル情報を相手先回線にスイッチングするスイッチ部94、このインタフェース変換装置91とBTS3の監視/制御および加入者情報の保守/管理等を行う保守・運用部(OMC-R)97から構成される。

【0118】第7実施例の補足説明として、上記インタフェース変換装置91を、基地局制御装置(BSC)5内に配置した場合の呼処理の一例を図45に示す。図45はインタフェース変換装置を有する基地局制御装置による呼処理の一例を示すシーケンス図である。

(A) PSTNからの発呼におけるBSC5における処理は次のとおりである。

(1) LEからの発呼メッセージを受信する。このときALLOCATIONによりV5.2インタフェース上のタイムスロットTSを割り当てる。一例としてV5.2における2M16回線中の14番目のTS30(LE NO. 14-TS30)を割り当てる。

(2) BSC5により、発呼先加入者を収容しているBTS3を検索する。このときBSC5内の加入者データ

ベース98を使用する。

(3) WLLシステム1における通信回線の確立要求を受信する。ESTABLISHとはBSC5より加入者側回線のタイムスロット(TS)確立要求である。一例としてBSC-BTS間の2MのPCM16回線中、16番目のTS10(BTS NO. 16-TS10)を割り当てる。

(4) 割り当てられた2M回線の制御ch(Dチャンネル)に発呼情報を送出する。SETUPとは加入者(SUB)に対する呼設定のことであり、着信加入者番号を送信する。

(5) 着呼側からの応答(WLLシステム1内加入者端末(PHS)2のOFFHOOK)を受信する。CONN(CONNECTION)は、着信側からの応答通知である。

(6) LEに対して着信側からの応答(OFFHOOK)を通知する。SIGNALはV5.2インタフェース上のOFFHOOK通知である。

(7) LE側のNO. 14-TS30とBTS3側のNO. 16-TS10との間のスイッチングを設定(両者を接続)して、両者間での通信が開始される。

(B) PSTNからの切断時におけるBSC5での処理は次のとおりである。

(8) V5.2インタフェース上に割り当てられたTS(LE NO. 14-TS30)の開放要求を受信する。DEALLOCATIONはALLOCATIONで確立したTSの開放である。

(9) WLL1内加入者端末(2)に、通信を終了したので呼の切断を要求する。DISC(DISCONNECTION)は、呼切断の要求である。

(10) 呼開放要求(WLL1内加入者端末(2)のONHOOK)を受信する。REL(RELEASE)は、チャンネル開放および呼番号開放の要求である。

(11) LE側にWLL1内加入者端末(2)のONHOOKを通知する。

(12) WLL1内の通信タイムスロット(BTS NO. 16-TS10)の開放要求を受信する。DISCONNECTはESTABLISHで確立したTSの開放であり、割り当てられていたTSを開放する。

【0119】再び前述の多重/分離部(MUX/DMUX)20に着目し、これについてさらに詳しく第8実施例として、考察する。本発明の前提となる図2の無線基地局(BTS)3において、各セルステーションCS4は、ISDN基本インタフェースである(2B+D)×2の回線を収容する構成であり、合計で8CS分(電話30回線分)の容量を確保するためには、ISDN基本インタフェース×16回線が必要となり、効率が悪い。そこで電話30回線分のインタフェースとしてただ単に2Mbpsの回線を採用し、全く新規の構成によりBTSを実現することによって、回線容量を確保すること自

体は可能である。しかしながら全く新規にBTSを設計することは現状の資産を全く活用しないデメリットも多い。そのため、2Mbpsの回線を収容するとともに、現状のCS機能のほとんどを(デジタル網インタフェース以外)を利用することを前提とした構成を採ることが望まれる。

【0120】図46は本発明に係る第8実施例を示す図であり、図4および図5等に相当する。前述したのと同様の構成要素には同一の参照番号を付して示す。ただし、例えば図3のハイブリッド(hybrid)セクション10にはHYBの文字を記した。また、図4の送信増幅器35および受信増幅器36をまとめてRF部35、36と記した。さらに、図4のSD選択部38とその周辺部分で構成されるものを品質管理部38として示した。

【0121】図46においてまず注目すべき点は、多重/分離部(MUX/DMUX)20が、多重/分離器101とDチャンネル(ch)アクセス制御部102とで構成されることである。さらに、他図には記載しなかったLAPD(Link Access Procedure on the D-channel)、すなわちDチャンネル用リンク・アクセス手順の処理部である、LAPD処理部(LAPD)103や、LAPB(Link Access Procedure Balance)、すなわちリンク・アクセス手順の処理部である、LAPB処理部(LAPB)104が記載されたことである。

【0122】本図に示すように、現状のCSにおける前述したデジタル網インタフェース部を排除し、Dchアクセス制御部102を含む多重/分離部(MUX/DMUX)20を用いた構成とする。MUX/DMUX20では、PSTN側例えば基地局制御装置(BSC)5からの2Mインタフェース(30B+D)を引き込み、多重/分離器101にて、[3B×1系チャンネル+4B×3チャンネル]×2系統とD×1チャンネル系統に分離した後、Bチャンネルの各系統を無線基地局(BTS1)21内の各CSおよびBTS2(22)内の各CSにそれぞれ接続するとともに、D×1チャンネル系統をDchアクセス制御部102経由でBTS1(21)内のマスターCS1(4)とBTS2(22)内のマスターCS1(4)とに接続する。

【0123】すなわち逆方向、(BTS1/2内各CS→BSC5方向)のデジタル情報についても、同様に処理する。また、Dchアクセス制御部102では、後述の方法により、BSC(5)側のDチャンネル信号(64kbps)を、BTS1およびBTS2内の各マスターCS1側Dチャンネル信号(各16kbps)に分離する。

【0124】図47の(A)は2Mインタフェースにおける1フレームの信号フォーマット例、(B)は典型的

な2B+Dインタフェースでの信号フォーマットを示す図である。(A)の信号フォーマットは図46の左上の2Mインタフェース上に現れ、(B)の信号フォーマットは図2の左端に示す2B+Dのフォーマットである。この2B+Dのフォーマットは周知なので説明を省略する。ただし、(B)の右端に示すDSUはDigital Service Unit(デジタル回線終端装置、TEはTerminal Equipment(端末装置)である。

【0125】図47の(A)を参照すると、1フレーム(125μs)は、32タイムスロット(TS0~TS31)からなり、その先頭のTS0はフレーム制御用のデータを載せ、中央のTS16にはDチャンネルのデータを載せ、残りの30タイムスロット(TS1~TS15, TS17~TS31)には、音声やデータを含む15+15のBチャンネルのデータを載せる。

【0126】要約すると、この第8実施例では、多重/分離部20は、公衆交換ネットワークPSTN側、例えばBSC5からのデジタル多重信号を分離またはこの公衆交換ネットワーク側へのデジタル多重信号に多重化する多重/分離器101およびこれに接続するDチャンネルアクセス制御部102とを含んで構成される。そして、多重/分離器101では、30Bチャンネル(通話チャンネル)と1Dチャンネル(制御チャンネル)とからなる30B+1Dのデジタル多重信号を3B×1チャンネルと4B×3チャンネルとからなるBチャンネルシステムを2系統と、1つのDチャンネルシステムとに分離し、かつ、分離された各4Bチャンネルを、第1無線基地局BTS1(21)に設けられた3台のスレーブセルステーションCS1~CS4(4)と第2無線基地局BTS2(22)に設けられた3台のスレーブセルステーションCS2~CS4(4)とにそれぞれ分配する。同時に、分離された各3Bチャンネルをこの第1および第2無線基地局内の各マスターセルステーションCS1に分配する。

【0127】一方、Dチャンネルアクセス制御部102は、第1無線基地局BTS1内のマスターセルステーションCS1と第2無線基地局BTS2内のマスターセルステーションとCS1とに対し上記のDチャンネルシステムを接続する。図48は図46におけるDchアクセス制御部102の具体例(上り回線)を示す図である。本図において新たに導入された構成要素は、第1タイミング乗換え部111、第2タイミング乗換え部112およびDチャンネル(ch)多重部113である。

【0128】本図は、BTS3→BSC5方向のDチャンネルの処理(図67におけるCS4の保守情報のみをBSC5と授受する場合)を表す。CS4の保守情報のみをBSC5と授受する場合には、MUX/DMUX20(Dchアクセス制御部102を含む)にて、新たな保守情報を付加する必要がないから、BTS1(21)およびBTS2(22)内の各マスターCS1からのDチ

ャネル信号を、規定のタイミングにより2Mインタフェースに乗せ換えればよい。

【0129】BTS1(21)およびBTS2(22)内の各マスターCS1からのDチャンネル信号(16kbps)は、Dchアクセス制御部102内の第1および第2タイミング乗換え部111および112にて2Mのタイミングにそれぞれ乗換えた後、Dチャンネル(ch)多重部113にて、2Mのインタフェース内に、固定に割付けされた所定タイムスロット(各16kbps相当分)に載せられて、64kbpsのDチャンネルとして多重分離器101に渡される。

【0130】第1および第2タイミング乗換え部111および112の2M側とDch多重部113においては、BTS1(21)およびBTS2(22)内の各マスターCS1からのDチャンネル信号(各16kbps)は、ベアラ速度2Mbpsの回線上にて各16kbps分のタイムスロット(バースト状)を占有する。上記の構成を要約すると、Dチャンネルアクセス制御部102は、第1無線基地局21内のマスターセルステーションCS1(4)からの速度sのDチャンネル信号と第2無線基地局22内のマスターセルステーションCS1(4)からの速度sのDチャンネル信号とを多重化し、さらに多重/分離器101を介して、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)への速度S(S>s)のデジタル多重信号に多重化する。速度Sは、上記の例では、2Mbps、速度sは16kbpsである。

【0131】図49は図46におけるDchアクセス制御部102の具体例(下り回線)を示す図である。本図において新たに導入された構成要素は、第1タイミング乗換え部121、第2タイミング乗換え部122、Dチャンネル(ch)分離部123、分離器125およびTEI監視部124である。第8実施例に関し、特に図49を通じて提案される要点は下記のポイント、…である。

【0132】Dチャンネルアクセス制御部102は、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)のデジタル多重信号から多重/分離器101により分離して得た速度SのDチャンネル信号を、速度sの第1のDチャンネル信号と速度sの第1のDチャンネル信号とに変換し、第1無線基地局BTS1(21)内のマスターセルステーションCS1(4)と第2無線基地局BTS2(22)内のマスターセルステーションCS1(4)とに分配する。

【0133】第1無線基地局BTS1(21)内のマスターセルステーションCS1(4)および第2無線基地局BTS2(22)内のマスターセルステーションCS1(4)に対してLAPDにおけるTEIをそれぞれ固定的に割り当てる。そしてここにDチャンネルアクセス制御部102は、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)からのデジタル多重信号から多重/分離器101により分離して得た速度SのDチャンネル信号を、上記の

TEIに従って速度sの第1のDチャンネル信号および速度sの第2のDチャンネル信号に分離し、第1無線基地局BTS1内のマスターセルステーションCS1および第2無線基地局BTS2内のマスターセルステーションCS1にそれぞれ分配する。なお、TEIはTerminal Endpoint Identifier(端末識別子)である。

【0134】無線基地局3は、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)から、Dチャンネルのタイムスロットに第1無線基地局BTS1向けの第1のDチャンネル信号および第2無線基地局BTS2向けの第2のDチャンネル信号を所定のタイミング規則に従って載せた前記デジタル多重信号を受信するものであって、ここにDチャンネルアクセス制御部102は、受信した第1のDチャンネル信号および第2のDチャンネル信号を、上記のタイミング規則に従ってそれぞれ第1無線基地局BTS1および第2無線基地局BTS2に自動的に分配する。

【0135】前記Dチャンネルのタイムスロットは、上記の所定のタイミング規則に従って複数のブロックに分割しておいて、その第1のブロックには第1無線基地局BTS1向けの第1のDチャンネル信号を割り振り、第2のブロックには第2無線基地局BTS2向けの第2のDチャンネル信号を割り振り、その他のブロックは空ブロックとする。

【0136】無線基地局3が、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)から連続するフレーム構成のデジタル多重信号を受信する場合において、上記の所定のタイミング規則は、繰り返し現れる一連のフレームによって定め、各該一連のフレーム内の第1のフレームにおけるDチャンネルのタイムスロットには第1無線基地局BTS1向けの第1のDチャンネル信号を載せ、第2のフレームにおけるDチャンネルのタイムスロットには第2無線基地局BTS2向けの第2のDチャンネル信号を載せ、第3のフレーム以降のDチャンネルのタイムスロットは空タイムスロットとする。

【0137】Dチャンネルアクセス制御部102は、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)のLAPDにおけるTEIおよび第1および第2無線基地局BTS1およびBTS2内の各マスターセルステーションCS1側のLAPDにおけるTEIを管理かつ制御してそのTEIの付け替えを実行して、公衆交換ネットワーク側のLAPDと各マスターセルステーション側のLAPDとを終端する。

【0138】図49を参照すると、ここではBSC5→BTS3方向のDチャンネルの処理(図67におけるCS4の保守情報のみをBSCと授受する場合)を表す。基本的には、2Mのインタフェースより抽出された64k bps相当のDチャンネル信号を、BTS1(21)およびBTS2(22)内の各マスターCS1向けに各16k bps分のDチャンネルとして振り分ける。(上記のポ

イント)

その振分けは、LAPDにおけるTEIの管理方法によって、処理が異なってくる。

【0139】TEIをBTS1(21)およびBTS2(22)内の各CS1に対して固定割当てとした場合(上記ポイントに相当)、Dchアクセス制御部102内のDチャンネル(ch)分離部123にて2Mインタフェース経由で送られてくる信号Sの中のTEI部分をTEI監視部124にて監視し、そのTEIに基づいてその信号SをBTS1(21)およびBTS2(22)内各マスターCS1向けに振り分ける。例えばTEI=1(第1ID)ならBTS1用に、TEI=2(第2ID)ならBTS2用に振り分ける。この場合には、BSC5は1本のLAPD回線で、特にBTS1かBTS2かを意識することなく処理が可能となる。

【0140】TEIを固定割当てにはできない場合(上記ポイントに相当)、TEIを自動割当て(例えばBSC5側が自動的にTEIを割当てることができる)とすることができる。この場合、BTS1(21)およびBTS2(22)内各マスターCS1向けのDチャンネル信号を、所定のあるタイミング規則に従って、2Mインタフェース上に載せるようにしておいて、Dch分離部123ではそのタイミング規則に従って、分離器125を介し、BTS1およびBTS2内の各マスターCS1向けの第1および第2Dチャンネル信号Dchに振り分ける。この場合BSC5は、BTS1およびBTS2のそれぞれに対してLAPD回線を持つ。

【0141】上記のDch分離部123内において、TEI監視部124による、TEIに基づく分離を行う場合についてもう少し詳しく説明する。

(a) TEI固定(または手動)割当ての場合(上記のポイント)

2Mインタフェース(下り)上のタイムスロットTS16(図47の(A)参照)には、BTS1およびBTS2向けのLAPDフレームが不規則に混在する。そこでDch分離部102にて、TEIに基づく分離を行う。

【0142】(b) TEI自動割当ての場合(上記のポイント)

2Mインタフェース(下り)上のタイムスロットTS16に、例えばBSC5がBTS1およびBTS2向けのLAPDフレームを規則的に載せる。第1例では、TS16を2ビット×4ブロックに分け、第1ブロックBTS1用、第2ブロック=BTS2用、ブロック=空ブロック、第4ブロック=空ブロックとする(上記のポイント)

第2例では、図47の(A)に示すフレームを一単位として、4フレームで1サイクルとし、第1フレームのTS16=BTS1用、第2フレームのTS16=BTS2用とする。そしてDch分離部123にて、上記のタイミング規則(TS位置)に基づく分離を行う(上記の

ポイント )

図50は図46におけるDchアクセス制御部102の拡張機能について説明するための図である。本図において、新たに導入されたのは、LAPD131、133と、CPU(主としてTEI管理用)132と、監視制御部134である。

【0143】第8実施例に関し、特に図50を通じて提案される要点は下記のポイント および である。

Dチャンネルアクセス制御部102は、第1無線基地局BTS1(21)内のマスターセルステーションCS1(4)および第2無線基地局BTS2(22)内のマスターセルステーションCS1(4)からそれぞれ受信した速度sの第1および第2のDチャンネル信号を一旦終端して、さらに当該無線基地局BTS(3)内で発生した各種の監視制御情報を含む監視制御信号と共に多重化し速度S( $S>s$ )のDチャンネル信号として公衆交換ネットワーク側(BSC5側)のデジタル多重信号に埋め込む。

【0144】無線基地局BTS(3)が、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)から、第1無線基地局BTS1(21)内のマスターセルステーションCS1(4)に向けた第1のDチャンネル信号と第2無線基地局BTS2(22)内のマスターセルステーションCS1(4)に向けた第2のDチャンネル信号と当該無線基地局BTS(3)内で使用される各種の監視制御情報を含む監視制御信号とがDチャンネルに多重化された速度Sの前記デジタル多重信号を受信するとき、ここにDチャンネルアクセス制御部102は、第1のDチャンネル信号と第2のDチャンネル信号と上記の監視制御信号とを終端してそれぞれが速度s( $S>s$ )の第1のDチャンネル信号と第2のDチャンネル信号とに変換して、それぞれ対応する各マスターセルステーションCS1(4)に送出する。

【0145】図50を参照すると、CSの一般的な保守情報に加えて、全てのCS4に共通の共通部系の保守情報例えば多重/分離部(MUX/DMUX)20やハイブリッドセクション(HYB)10やアンテナ7等の監視制御信号を含めて、BSC5とBTS3との間で授受するためのDチャンネル(Dch)処理が行われる。Dchアクセス制御部102では、BTS1およびBTS2内の各マスターCS1からの各上りLAPD回線の信号をLAPD処理部133および134にて終端した後、監視制御部134で収集した上記の共通部系の保守情報も含めた上で、新たな上りLAPD回線としてBSC5側に2Mのインタフェースを経由して送出する(既述のポイント)。

【0146】また逆方向(下り)においては、BSC5からの下りLAPD回線の信号をLAPD処理部131にて終端した後、BTS1内のマスターCS1向け保守情報ならびにBTS2内のマスターCS1向け保守情報と共通部系の保守情報とにCPU132の制御により分

離し、BTS1内のマスターCS1向けおよびBTS2内のマスターCS1向けの保守情報をそれぞれ、LAPD処理部133および134により、BTS1およびBTS2内の各マスターCS1に送出する(既述のポイント)。

【0147】なおこのとき、Dchアクセス制御部102にて、BSC(5)側LAPD回線のTEIと、BTS1およびBTS2内の各マスターCS向けLAPD回線のTEIとをCPU132により監視ならびに管理し、それぞれのTEIの付け替えを行なうことで、各LAPDの終端とBSC5とBTS1および2との間の接続を可能とする(上記のポイント)。

【0148】図51は図46のDchアクセス制御部102によるソフトウェアのダウンロード機能について説明するための図である。本図において新たに導入された構成要素は、LAPD処理部141、143と、メモリ(ソフトウェアのダウンロード情報)144と、LAPB処理部145である。第8実施例に関し、特に図51を通して提案される要点は次のポイント である。

【0149】Dチャンネルアクセス制御部102は、公衆交換ネットワーク側(BSC5側)からのデジタル多重信号におけるDチャンネルに載せて転送されるソフトウェアのダウンロード情報を一旦終端して自内のメモリ144に保持し、第1および第2無線基地局BTS1およびBTS2(21、22)内の各マスターセルステーションCS1(4)に対し、そのダウンロード情報を、LAPBプロトコルにより供給する。このソフトウェアは例えば加入者交換機LEより、各CS(4)を動作させるためにそれぞれのCS(4)に供給され、対応する各MPU31にインストールされる。

【0150】なお、一般的に、このようなソフトウェアのダウンロードは下り回線のBチャンネルを用いて行われている。図51を参照すると、Dchアクセス制御部102にて、BSC5より2Mのインタフェース上のDチャンネル経由で送られてくるソフトウェアのダウンロード情報を一旦終端する。そしてDchアクセス制御部102内メモリ144に格納した後、BTS1(21)およびBTS2(22)内マスターCS1に対して、そのダウンロード情報を転送する。この場合、Dchアクセス制御部102から各マスターCS1の間は、Bチャンネルと同等のインタフェースであるLAPBプロトコルにより転送する。

【0151】次に第9実施例について説明する。この第9実施例は既述した5)の課題に対応するものである。上述したとおり、本発明に係る無線基地局(BTS)3は、複数のセルステーションCS(4)を接続して構成するときに、その中の1つをマスターセルステーションCS1にして他のセルステーションCS(4)をスレーブセルステーションCS2~CS4の制御を行わせている。ここにマスターCS1は、これに接続されているス



レーブCS (CS2~CS4) に対してチャンネル割当制御を一括して行うと共にクロック供給等の重要な役割を果たす。スレーブCS (CS2~CS4) は、マスターCS1に接続され、マスターCS1からの指示によりチャンネルを割り当てられて動作を開始し、マスターCSのクロックに同期して動作を行う。

【0152】このように構成された無線基地局(BTS)3において、マスターCSにクロック断あるいはMPU31の暴走等の障害が発生した場合、これに接続されているスレーブCSが全て断になってしまい、当該無線ゾーンの加入者(例えば図28の全ての加入者装置(SU)2参照)が一切サービスを受けられないという状況に陥ってしまう。第9実施例はこのような問題に対応するものである。

【0153】この第9実施例に基づく無線基地局の運用方法の基本は、既述の図3を参照すると、次のとおりである。すなわち、

複数のセルステーション(CS)4のうち少なくとも1台を、通話用のBチャンネル信号に加えて制御用のDチャンネル信号も扱うマスターセルステーションCS1に設定すると共に、残りの複数のセルステーションをそのマスターセルステーションCS1によって制御されるスレーブステーションCS2, CS3, CS4に設定しておいて、

1台のマスターセルステーションCS1に前述の障害が発生したとき、残りの複数のセルステーションのいずれかによってその障害を救済するようにしたものである。

【0154】かくして、見かけのトラフィックは増大してしまうが、当該無線ゾーン全体がシステムダウンしてしまうという最悪の事態は回避できる。図52は本発明に係る第9実施例に基づく第1の態様を表す図である。本図において、参照番号3, 4, 5, 10, 20, 21および22で示す構成要素は、既に説明したとおりであり、新たにここで示されるのは、制御用のDチャンネルバス151、および通話(音声/データ)用のBチャンネルバス152である。

【0155】本図によって表される運用方法は、

- a) それぞれがマスターセルステーションCS1を有する第1および第2無線基地局21, 22のうちの一方における該マスターセルステーションに障害が発生したとき、
- b) 該第1および第2無線基地局の他方のみで、前記無線基地局(3)を維持するものである。CS(うち1台はマスターCS)とHYBセクションからなるBTS2とを、BTS1内のMUX/DMUXを介して構成する。

【0156】すなわち、かくして同じ無線ゾーンを2台のマスターCS1でカバーする。多重/分離部(MUX/DMUX)20からは、各マスターCS1に対してそ

れぞれのDチャンネル制御信号が分配されている。マスターCS1とスレーブCS(CS2~CS4)の間は既述のCS間通信により接続されており、それを介してマスターCS1は一群のスレーブCSの制御を行う。今、BTS1(21)のマスターCS1に障害が発生し、制御信号およびクロックを供給できなくなった場合を考える。このBTS1のマスターCS1に接続されている一群のスレーブCSは、マスターCS1の障害の影響を受けて動作不能になる。

- 10 【0157】このとき、他方のBTS2(22)のマスターCS1が正常であれば、このBTS2のマスターCS1に接続されている一群のスレーブCSは、正常に機能を引き継ぐことができる。また、BTS2のマスターCS1に障害が発生し、正常に機能しなくなった場合を考えても、同様にBTS1のマスターCS1が正常であれば、BTS1のマスターCS1に接続されている一群のスレーブCSは、正常に機能を続ける。したがって、当該無線ゾーン内の加入者(SUB)に対して、マスターCS1が障害の場合でもサービスを継続することが可能となる。

【0158】図53は本発明に係る第9実施例に基づく第2の態様を表す図である。本図において新たに導入されたのは、一例としてのスイッチ(SW)153、エラー検出部(ED)およびセクタ(SEL)155である。この第2の態様は、

- a) 第1および第2無線基地局BTS1, BTS2(21, 22)のうちの一方(例えばBTS1)におけるマスターセルステーションCS1に障害が発生したとき、
- b) これら第1および第2無線基地局の他方(BTS2)におけるマスターセルステーションCS1によって、当該一方の無線基地局(BTS1)内のスレーブセルステーションCS2~CS4をも含めて制御を続行するものである。

- 30 【0159】図53を参照すると、マスターCS1と各スレーブCSを結ぶCS間通信用バス(151)をスイッチSW153を介して接続し、SW153の初期状態は断にしておく。各CS間通信用バスにはエラー検出部ED154を接続し、マスターCS1からの制御信号および/またはクロック供給をBTS1とBTS2とについて監視する。ED154に接続されたセクタSEL155は、ED154からの信号によりSWの開閉を行う。

- 50 【0160】多重/分離部(MUX/DMUX)20からは、各マスターCS1に対してそれぞれのDチャンネル制御信号が分配されており、CS間通信用バスを介して、マスターCS1は各スレーブCSの制御を行う。今、例えばBTS1のマスターCS1に障害が発生し、上述の制御信号およびクロックを供給できなくなった場合を考える。ED154は、BTS1のマスターCS1に対する制御信号およびクロックが停止したことを検知

して、SEL155へ通知する。SEL155は、制御信号を受信して、SW153を閉とする。SW153が閉成することによって、BTS1とBTS2の各CS間通信用バスは一本に接続され、BTS2のマスターCS1が発生する制御信号およびクロックの供給を、BTS1の一群のスレーブCSに対して行うことになる。以降、BTS1のスレーブCS群は、BTS2のマスターCS1に統率されて動作を継続することができるようになる。

【0161】したがって、当該無線ゾーン内の各加入者(SUB)に対して、マスターCS1が障害の場合でも、サービスを維持することが可能となる。図54は本発明に係る第9実施例に基づく第3の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。本図において、注目すべき構成要素は、予備マスターセルステーション(予備マスターCS)161である。

【0162】この第3の態様は、

a) マスターセルステーションCS1に対し、マスターセルステーションCS1と現用および予備の対をなす予備マスターセルステーション161をさらに増設し、  
b) 現用のマスターセルステーションCS1に障害が発生したとき、予備マスターセルステーション161に切り換えて制御を続行するものである。この予備マスターCSは、マスターCS1の機能のみを有する。

【0163】CS間通信用バスに前記のED154を接続し、マスターCS1からの制御信号またはクロック供給を監視する。このED154に接続された前記のSEL155は、ED154からの信号により、MUX/DMUX20に対し、Dチャンネル信号の供給先をマスターCS1と予備マスターCS161との間で切り換えるための切換信号を送出する。

【0164】今、マスターCS1に障害が発生し、制御信号およびクロックを供給できなくなった場合を考える。上記のED154は、マスターCS1の制御信号およびクロックが停止したことを検知して、SEL155へこれを通知する。SEL155は、この通知信号を受信して、MUX/DMUX20へ切換制御信号を送出する。この切換制御信号を受信したMUX/DMUX20は、Dチャンネル信号の供給先を、マスターCS1から予備マスターCS161へ切り換える。Dチャンネル信号が入力された予備マスターCS161は自動的に活性化され、制御信号およびクロックを、障害マスターCS1に代わって供給する。以降、スレーブCS群は、予備マスターCSに統率されて動作を継続することができるようになる。

【0165】したがって、当該無線ゾーン内の各加入者(SUB)に対して、マスターCS1が障害の場合でも、サービスを維持することが可能となる。また、マスターCS1が障害の場合でも無線チャンネルの減少を防ぐ

ことができ、当初のサービス品質を確保できる。なお、この第3の態様ではマスターCS1が1台の場合について説明しているが、さらに1台以上のCS(うち1台はマスターCS)とHYBセクション10からなるBTSを、MUX/DMUX20を介して接続し、同じ無線ゾーンを2台のマスターCS1でカバーするように構成した場合にも、各BTSが個々に本第3の態様と同様に動作させるが可能である。

【0166】図55は本発明に係る第9実施例に基づく第4の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。本図において注目すべき構成要素は、万能セルステーション(万能CS)162である。この第4の態様は、

a) マスターセルステーションCS1としてもスレーブセルステーションCS2、CS3、CS4としても動作可能な万能セルステーション162を増設し、  
b) マスターセルステーションCS1およびスレーブセルステーションCS2～CS4のいずれか一方に障害が発生したとき、

c) 当該障害セルステーションの機能を万能セルステーション162が引き継ぐものである。1台以上のCS(うち1台はマスターCS1)と万能CS(マスターCS1とスレーブCSの両機能を有するCS)とHYBセクション10とMUX/DMUX20からなるBTS(21、22)を図55のように構成する。さらに、マスターCS1とスレーブCS群を結ぶCS間通信用バスを構成する。このバスにED154を接続し、マスターCS1からの制御信号またはクロック供給を監視する。ED154に接続されたSEL155は、ED154からの信号によりMUX/DMUX20に対し、Dチャンネル信号の供給先をマスターCS1と万能CS162との間で切り換えるための信号と、Bチャンネル信号の供給先をスレーブCS群と万能CS162との間で切り換えるための信号を送出する。

【0167】MUX/DMUX20からは、マスターCS1に対してDチャンネル制御信号が供給されている。CS間通信用バスを介してマスターCS1はスレーブCS群の制御を行う。今、マスターCS1に障害が発生し、制御信号およびクロックを供給できなくなった場合を考える。ED154は、マスターCS1の制御信号およびクロックが停止したことを検知して、SEL155へこれを通知する。SEL155は、この通知信号を受信して、MUX/DMUX20へ切換制御信号を送出する。切換制御信号を受信したMUX/DMUX20は、Dチャンネル信号の供給先を、マスターCS1から万能CS162へ切り換える。Dチャンネル信号が入力された万能CS162は自動的にマスターCS1として活性化され、制御信号およびクロックを、障害マスターCS1に代わって供給する。以降、スレーブCS群は、万能CS162に統率されて動作を継続することができるようにな

る。

【0168】さらに今、スレーブCS群の1つに障害が発生した場合を考える。通常マスターCS1は、各スレーブCSへチャネル割当制御を行うために、常に各スレーブCSの状態を監視しているので、各スレーブCSにおける障害の発生を検知することができる。マスターCS1は、障害が発生したスレーブCSを特定するための情報と共に、スレーブ障害の発生を通知するアラームをED154へ送出する。ED154は、そのアラームを受信し、SEL155へ通知する。SEL155は、その通知信号を受信して、MUX/DMUX20へ切換制御信号を送出する。この切換制御信号を受信したMUX/DMUX20は、Bチャネル信号の供給先を、障害スレーブCSから万能CS162へ切り換える。Bチャネル信号が入力された万能CS162は、自動的にスレーブCSとして活性化される。以降、万能CS162は、障害スレーブCSに代わって動作を継続することができるようになる。

【0169】したがって、当該無線ゾーン内の各加入者SUBに対して、マスターCS1が障害の場合でもサービスを維持することが可能となる。また、スレーブCSが障害の場合でも無線チャネルの減少を防ぐことができ、当初のサービス品質を確保できる。なお、この第4の態様ではマスターCS1が1台の場合について説明しているが、さらに1台以上のCS（うち1台はマスターCS）とHYBセクション10からなるBTSを、MUX/DMUX20を介して接続し、同じ無線ゾーンを2台のマスターCS1でカバーするように構成した場合にも、各BTSが個々に本第4の態様と同様に動作させることが可能である。

【0170】図56は本発明に係る第9実施例に基づく第5の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。本図において特に導入される構成要素はない。この第5の態様は、

- a) スレーブセルステーション(CS2, CS3, CS4)の各々がマスターセルステーションCS1としての機能も具備するように構成し、
- b) マスターセルステーションCS1に障害が発生したとき、当該障害マスターセルステーションCS1の機能を、選択された1台のスレーブセルステーション(CS2~CS4のいずれか)が引き継ぐものである。

【0171】なお、本第5の態様は、前述した第4の態様における万能セルステーション162の役割を、スレーブCSが代替する点において前述の第4の態様と異なるが、この点を除く全ての事項は、第4の態様で詳述した事項と全く同じである。図57は本発明に係る第9実施例に基づく第6の態様を表すフローチャートである。

【0172】この第6の態様は、上記の第5の態様において、障害の発生したマスターCS1の引き継ぎを行うスレーブセルステーションを、複数のスレーブCS(C

S2~CS4)から任意に選択するものである。図57において、マスターCS1に障害が発生した(第1ステップS1)後の第2ステップS2では、図示する3つのモードa~cのいずれにするかをランダムに定める。いずれかのスレーブCSが定まった後、無線基地局(BTS)全体として再起動(restart)を行う。

【0173】図58は本発明に係る第9実施例に基づく第7の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。本図においてまず着目すべき点は、管理メモリ163であり、該管理メモリ163はマスターCS1に付帯する。この管理メモリ163はCS1の配下に各スレーブCS毎の運用データを更新しながら保持するものである。

【0174】この第7の態様は、

- a) マスターセルステーションCS1自身が保持する第1管理情報と同等の第2管理情報を、多重/分離部(MUX/DMUX)20内の管理メモリ171に並行して保持しておき、
- b) 選択されたスレーブセルステーション(図の場合スレーブCS3)が、その第2管理情報を管理メモリより引き継ぎ、
- c) 前記無線基地局(BTS)3全体として再起動を行う。

【0175】これによりスレーブCS3が処理していた呼を中断することなく、マスターCS1の代替をすることができる。図59は本発明に係る第9実施例に基づく第8の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。本図において注目すべき構成要素は共通メモリ(CMEM)172である。

【0176】この第8の態様は、

- a) マスターセルステーションCS1自身が管理メモリ163に保持する第1管理情報と同等の第2管理情報を、全てのセルステーションに共有される共通メモリ(CMEM)172に並行して保持しておき、
- b) 選択されたスレーブセルステーション(図ではCS3)が、その第2管理情報を、共通メモリ172より引き継ぎ、
- c) 無線基地局(3)全体として再起動を行うものである。

【0177】これにより、障害マスターCS1を代替するスレーブCS(図の例ではCS3)が処理中であった呼を中断することなく、切り換えできる。なお、この効果は後述する諸態様においても同様である。図60は本発明に係る第9実施例に基づく第9の態様であって、(A)は障害発生前、(B)は障害発生後を表す図である。

【0178】本図において特に導入したのは、分散メモリ(MEM)173である。第9の態様は、

- a) マスターセルステーションCS1自身が管理メモリ163に保持する第1管理情報と同等の第2管理情報

を、各スレーブセルステーション（CS2、CS3、CS4）内にそれぞれ設けた分散メモリ（MEM）173に並行して保持しておき、

b) 選択されたスレーブセルステーション（図の例ではCS3）が、その第2管理情報を自内の分散メモリ173から引き継ぎ、

c) 無線基地局（BTS）3全体として再起動を行うものである。

【0179】これによりスレーブCS3が処理していた呼を中断することなく、マスターCS1の代替をすることができる。図61は本発明に係る第9実施例に基づく第10の態様を表すフローチャートである。この第10の態様は、上記第5の態様において、障害の発生したマスターCS1の引き継ぎを行うスレーブセルステーションを、複数のスレーブCS（CS2～CS4）から選択するときの、選択手法について述べるものであり、

a) 障害マスターセルステーションCS1の機能を引き継ぐべきスレーブセルステーションを選択するに際し、

b) 複数のスレーブセルステーションCS2～CS4の使用中のチャンネルが全くないか、もしくは全くないならば使用中のチャンネルが最も少ない1のスレーブセルステーションを選択し、

c) 選択されたスレーブセルステーションをマスターセルステーションとして再起動するものである。

【0180】図61は上述のa)、b)およびc)を、具体的なステップとして表している。本図中の“ch”はチャンネルの意味である。この第10の態様においては、障害が発生したマスターCS1から新規のマスターCSへCS管理情報を受け継ぐため、他のスレーブCSと通信中の呼は継続可能である。

【0181】図62は本発明に係る第9実施例に基づく第11の態様を表すフローチャートである。この第11の態様は、

a) 障害マスターセルステーションCS1の機能を引き継ぐべきスレーブセルステーションCS2～CS4を選択するに際し、

b) 複数のスレーブセルステーションCS2～CS4の中から、使用中のチャンネルが全くないスレーブセルステーションを検索して、該当するスレーブセルステーションが1台も存在しないことを判定し、

c) 上記の判定があったときにさらに、複数のスレーブセルステーションのうちの1台を新たなマスターセルステーションCS1として任意に選択し、

d) 新たなマスターセルステーションCS1がその選択時に保有していた管理情報を、選択されなかった任意の他のスレーブセルステーションに引き継ぐものである。

【0182】上記のa)～d)は、図62に具体的に示される。全ch（チャンネル）が空いているスレーブCSを選択するのは、例えば前述のセレクト（SEL）155が行う。この第11の態様においても、障害が発生し

たマスターCS1から新規のマスターCS1へCS管理情報を受け継ぐため、他のスレーブCSと通信中の呼は継続可能である。

【0183】全chが空いているスレーブCSが全く無い場合、ランダムにCSを選択するが、このときその選択されたCSで処理中の呼は他のスレーブCSへ切り換える。上述した第9実施例について補足説明をする。

1. 実施例における各部の動作について

図63はエラー検出部（ED）154およびセレクト（SEL）155の具体例を示す図である。

(1) ED154

ED154は、故障監視部にてマスターCS1がスレーブCSに対して出している制御信号やクロック供給信号を監視しており、信号を決められた時間以上検出できなかったときにマスターCS故障と判断し、セレクト（SEL）155へ当該CS故障検出信号を送出する。スレーブCSを監視する必要がある場合、定期的に故障監視部181からヘルスチェック信号等を出して、それに対する応答を監視しており、一定時間以上応答を検出できなかったとき、当該CS故障と判断する。

(2) SEL155

SEL155は、CPUを有し、ED154からの制御信号を基にCSの故障を判断し、多重分離部（MUX/DMUX）20へ切換先指定を含む制御信号を、切換先指定制御部183より送出的。この制御信号は、実施の態様毎に次のようになる。

【0184】第2の態様（図53）では、SW153への切換制御信号。

第3の態様（図54）では、Dチャンネル切換指示およびBチャンネル切換指示。

第4の態様（図55）では、

a) マスターCS故障時はDチャンネル切換指示およびBチャンネル切換指示（故障CS-IDを含む）。

【0185】b) スレーブCS故障時はBチャンネル切換指示（故障CS-IDを含む。）

第5の態様（図56）では、Dチャンネル切換指示、Bチャンネル切換指示（切換先CS-IDを含む）。図64は図54に示すMUX/DMUX20の具体例を示す図である。本図において、Dチャンネル切換部185は、SEL155から制御信号を受けると、Dチャンネルの接続先をマスターCS1から予備マスターCS161へ変更する。Bチャンネル切換部186は、SEL155から制御信号を受けると、3Bチャンネルの接続先をマスターCS1から予備マスターCS161へ変更する。

【0186】図55でのMUX/DMUX20

Dチャンネル切換部185は、SEL155から制御信号を受けると、Dチャンネルの接続先をマスターCS1から万能CS162へ変更する。Bチャンネル切換部186は、SEL155から制御信号（故障CS-IDを含む）を受けると、指定されたCSと接続していたBチャ

ネルを万能CS162へ変更する。

【0187】 図56でのMUX/DMUX20  
Dチャンネル切換部185は、SEL155から制御信号を受けると、Dチャンネルの接続先をマスターCS1からスレーブCS（図56の例ではCS3）へ変更する。Bチャンネル切換部186は、SEL155から制御信号を受けると、3Bチャンネルの接続先をマスターCS1からスレーブCS3へ変更する。次に図59および図60の説明について補足する。

(1) 図59の動作

マスターCS1内にある管理メモリ163は、各CSの運用データやPSTNからの制御データを格納するところである（既存技術による）。そのためマスターCS1が故障してしまうと配下の全てのCSの機能が停止してしまう。この問題を解決するために、CS間通信用バスにCMEM172を接続し、マスターCS1内の管理メモリ163と同等のデータを保有しておくように構成する。

【0188】 今、マスターCS1が故障したならば、ED154が故障を検出してSEL155を経由してMUX/DMUX20に指示を出し、マスターCS1として再起動させるスレーブCSにDチャンネルを接続する。Dチャンネルと接続されたスレーブCSは、CMEM172に書かれている管理用データを読み出して、マスターCS1として動作を開始する。

(2) 図60の動作

マスターCS1内にある管理メモリ163は、各CSの運用データやPSTNからの制御データを格納するところである（既存技術による）。そのためマスターCS1が故障してしまうと配下の全てのCSの機能が停止してしまう。この問題を解決するために、各スレーブCS内にMEM173を持ち、マスターCS1内の管理メモリ163と同等のデータを保有しておくように構成する。

【0189】 今、マスターCS1が故障したならば、ED154が故障を検出してSEL155を経由してMUX/DMUX20に指示を出し、マスターCS1として再起動させるスレーブCSにDチャンネルを接続する。Dチャンネルが接続されたスレーブCSは、MEM173に書かれている管理用データを読み出して、マスターCS1として動作を開始する。

【0190】 次に図58について補足説明する。2台以上のCS（うち1台はマスターCS1であり、他のスレーブCSもマスターCS1と同等の機能を有している）とHYBセクション10とMUX/DMUX20からなるBTSを、図60（A）のように構成する。さらに、マスターCS1とスレーブCS群を結ぶCS間通信用バスを構成する。このCS間通信用バスにED154を接続し、マスターCS1からの制御信号またはクロック供給を監視する。ED154に接続されたSEL155は、ED154からの信号によりMUX/DMUX20

に対し、Dチャンネル信号の供給先をマスターCS1とスレーブCS（図58ではCS3）との間で切り換えるための信号を送出する。MUX/DMUX20からは、マスターCS1に対してDチャンネル制御信号が供給されている。CS間通信用バスを介してマスターCS1はスレーブCS群の制御を行う。

【0191】 今、マスターCS1に障害が発生し、制御信号およびクロックを供給できなくなった場合を考える。ED154は、マスターCS1の制御信号およびクロックが停止したことを検知して、SEL155へ通知する。SEL155は、制御信号を受信して、MUX/DMUX20へ切換制御信号を送出する。切換制御信号を受信したMUX/DMUX20は、Dチャンネル信号の供給先を、マスターCS1からいずれかのスレーブCSへ切り換える。Dチャンネル信号が入力されたスレーブCSは自動的にマスターCS1として再起動し、制御信号およびクロックを、障害マスターCS1に代わって供給する。故障したマスターCS1が管理していた配下のスレーブCSの運用データは、MUX/DMUX20に設けられた管理メモリ171から新しいマスターCS1へ引き継がれる。以降、他のスレーブCSは、マスターCS（元スレーブCS）に統率されて動作を継続することができるようになる。

【0192】 したがって、当該無線ゾーン内の各加入者SUBに対して、マスターCS1が障害の場合でもサービスを維持することが可能となる。第9実施例の説明の最後に、MUX/DMUX20の構成についてさらに具体的に述べておく。マスターCS1内にある管理メモリ163は、各スレーブCSの運用データやPSTNからの制御データを格納するところである（既存技術による）。そのためマスターCS1が故障してしまうと配下のすべてのCSの機能が停止してしまう。この問題を解決するために、Dチャンネル切換部185（図64）に付帯して管理メモリ171を構成し、マスターCS1内の管理メモリ163と同等のデータを保有しておくように構成する。この管理メモリ171で、Dチャンネルを流れる制御データを全て格納しておく。

【0193】 今、マスターCS1が故障したならば、ED154がその故障を検出してSEL155を経由してMUX/DMUX20に指示を出し、マスターCS1として再起動させるスレーブCSにDチャンネルを接続する。Dチャンネルが接続されたスレーブCSは、Dチャンネル切換部185に付随する管理メモリ171から管理用データを読み出して、マスターCS1として動作を開始する。

【0194】 最後に第10実施例を説明する。図65は本発明に係る第10実施例を示す図（その1）、図66は本発明に係る第10実施例を示す図（その2）である。なお、これらの図の見方は、図4、5、7、8、9、10、12、13等と同様である。本図において特

10

20

30

40

50

に導入された構成要素は、参照番号193、194等により示される。

【0195】第10実施例は既述の6)の課題(BTSの信頼性の向上)に対応するものであって、基本的に次のように構成される。前提となる無線基地局は、各々が、無線送信部191と無線受信部192と送信および受信動作をTDMA方式のもとで制御するTDMA制御部33とを備える、複数のセルステーション4と、複数のセルステーション4と公衆交換ネットワークPSTNとの間のデジタル信号の授受をデジタル多重信号によって行う多重/分離部20と、複数のセルステーション4と各加入者SUBとの間のデジタル信号の送信および受信を共通の送受信アンテナ7を介して行わせるハイブリッドセクション10と、を具備する、PHSを利用したWLLシステム1における無線基地局(BTS)3である。ここにおいて、

a) 各セルステーション4内の無線送信部191から加入者SUB側に出力した送信信号を、当該セルステーションCS内の無線受信部192に向けてハイブリッドセクション10の出力側よりループバックするループバック手段193と、

b) 当該ループバック信号を監視して伝送品質の管理を行う自己診断手段194とを有することを特徴とするものである。

【0196】図65および図66についてさらに詳しく説明する。ハイブリッドH5またはH6の送信合成出力端(COM. AMP1への出力)と入力端(LNA1またはLNA2の入力)との間に設けられたループバック手段193内の減衰器(ATT)201と切換スイッチ

(SW)202を接続し、TDMA制御部33からの指示により、自己CS内の送信波を、自己CS内の受信機側へループバックさせ、このCS自身の伝送品質(フレームエラー等)の監視を運用状態でを行い、自己診断を実行する。

【0197】これに対し、従来の基地局の診断方法は、専用の端末装置を準備してマニュアル操作により基地局との間で通信を行い、通話状態を測定している。しかし、WLLシステム1では基地局の数が膨大になることが予想され、実用的な方法ではない。第10実施例によれば、無線送信部191と無線受信部192の機能確認は、ハイブリッドセクション10にループバック手段193を設けることにより遠隔操作にて自動測定が可能となる。すなわち、ハイブリッドセクション10の共通送信増幅器(COM. AMP1、2)41の各出力端に可変減衰器(ATT)201とループバック切換スイッチ(S7、S8)202を組合わせたループバック手段(LP1、LP2)193を設け、自己CSの送信波をループバックしたループバック信号を共通受信増幅器42をなす低雑音増幅器(LNA1、LNA2)41の入力端に印加する。

【0198】ループバックテストの開始命令は、例えばBSC5内の保守監視部から16Kデータ回線で送信され、Dチャンネル処理部39を経由して、セルステーションCS1のMPU31にまず与えられ、このMPU31の指示にて、TDMA制御部33からループバック手段(LP1、LP2)193内のスイッチ202およびATT201での減衰量を制限する。なお、203は、TDMA制御部33とのインタフェース(INF)である。

10 【0199】本ループバック試験は、加入者装置2との通話中(運用状態)において実施することができ、送信バーストタイミング中にスイッチS7とスイッチS8をそれぞれループバック側に倒し、ループバックされた送信波の品質測定をする。可変減衰器(ATT)201は、受信レベルを規定範囲の最大と最低の間に設定して、受信レベルと回線品質(パリティエラー)を自己診断手段194にて測定して自己診断を行い、機器異常の早期判定等を行う。

20 【0200】上記の受信レベル測定は、RX、RF部36で行い、回線品質測定は、DEM37からの信号のパリティチェックビットを回線品質測定部204にて測定する。その結果は、Dチャンネル処理部39から、16Kデータ回線にて、前述の保守監視部へ返送する。なお、受信信号バーストタイミング中はスイッチS7とS8をそれぞれ受信側に倒し、加入者装置2からの受信状態とする。

【0201】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば以下の効果を生じさせる。

30 1) 送受信アンテナ(7)の数を減らし小形の無線基地局(3)を実現することができる。

2) 同一の電力のもとで等価的にサービスエリアを広げ、かつ、隣接局との干渉を低減可能な無線基地局を実現することができる。

【0202】3) WLLシステム(1)を既存の公衆交換ネットワーク(PSTN)に容易に組み入れることのできる無線基地局を実現することができる。

4) ISDNの機能を安価に実現することのできる無線基地局である。

40 5) 一般的な現用系と予備系という完全な二重化構成とすることなく、簡易に、障害に対するバックアップが可能な無線基地局が実現される。

【0203】6) 伝送品質および信頼性を高く維持することが可能な無線基地局が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す図である。

【図2】本発明の無線基地局が有すべき機能の一例を表す図である。

50 【図3】図1の基本構成に即して構成し直した無線基地局の一構成例を示す図である。

【図 4】本発明に係る第 1 実施例を示す図（その 1）である。

【図 5】本発明に係る第 1 実施例を示す図（その 2）である。

【図 6】図 4 および図 5 における各部の信号のタイミングチャートである。

【図 7】図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 1 の変形例を示す図（その 1）である。

【図 8】図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 1 の変形例を示す図（その 2）である。

【図 9】図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 2 の変形例を示す図（その 1）である。

【図 10】図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 2 の変形例を示す図（その 2）である。

【図 11】第 2 実施例のもとでの各部の信号のタイミングチャートである。

【図 12】本発明に係る第 2 実施例を示す図（その 1）である。

【図 13】本発明に係る第 2 実施例を示す図（その 2）である。

【図 14】各送信タイムスロット毎の各セルステーションにおける利用加入者数の一例を表す図である。

【図 15】共通送信増幅器（COM. AMP）の入力電力対出力電力特性を示す図である。

【図 16】図 15 の 4 つのモード A～D におけるドレイン電圧を図 14 の例に即して表した図である。

【図 17】FET の電圧（ $V_{ds}$ ）対電流（ $I_{ds}$ ）特性を示す図である。

【図 18】本発明に係る第 3 実施例を示す図（その 1）である。

【図 19】本発明に係る第 3 実施例を示す図（その 2）である。

【図 20】送信出力の測定タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 21】本発明に係る第 4 実施例を示す図（その 1）である。

【図 22】本発明に係る第 4 実施例を示す図（その 2）である。

【図 23】本発明に係る第 5 実施例による機能を図解的に表す図である。

【図 24】第 5 実施例を特徴づける可変指向性送受信アンテナ手段の一例を示す図である。

【図 25】（A）～（E）は各種の指向性パターンとそのときのスイッチパターンを表す図である。

【図 26】第 5 実施例のもとでの加入者装置群のグループ分けの一例を示す図である。

【図 27】図 26 におけるグループ分けのもとでのタイムスロットの割振りを示す図である。

【図 28】図 26 に示した指向性パターンの他の例を示す図である。

【図 29】無指向性のパターンも含む場合のタイムスロットの割振りを示す図である。

【図 30】図 29 のパターンにも対応できる可変指向性アンテナ手段の一例を示す図である。

【図 31】図 28 に示す無指向性モードに相当する合成パターン図である。

【図 32】図 28 に示すグループ 1 に対応する合成パターン図である。

10 【図 33】図 28 に示すグループ 2 に対応する合成パターン図である。

【図 34】他の無指向性パターンの実現例を説明するための図である。

【図 35】アンテナの放射パターンの一例を示す図である。

【図 36】給電位相差が 0 のときにアンテナ間隔を変化させたときの各種放射パターン図である。

【図 37】アンテナ間隔を第 1 の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図である。

20 【図 38】アンテナ間隔を第 2 の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図である。

【図 39】アンテナ間隔を第 3 の固定値にしたときに給電位相差を変化させたときの各種放射パターン図である。

【図 40】一般の PHS ネットワークにおける希望波対干渉波を説明するための図である。

【図 41】本発明の第 6 実施例により希望波対干渉波が改善されることを説明するための図である。

30 【図 42】公衆交換ネットワーク（PSTN）と無線基地局（BTS）との間の伝送情報のチャネル（Ch）構成を示す図である。

【図 43】本発明に係る第 7 実施例を示す図である。

【図 44】現状の PHS ネットワークの構成を説明するための図である。

【図 45】インタフェース変換装置を有する基地局制御装置による呼処理の一例を示すシーケンス図である。

【図 46】本発明に係る第 8 実施例を示す図である。

40 【図 47】（A）は 2M インタフェースにおける 1 フレームの信号フォーマット、（B）は典型的な 2B+D インタフェースでの信号フォーマットを示す図である。

【図 48】図 46 における Dch アクセス制御部 102 の具体例（上り回線）を示す図である。

【図 49】図 46 における Dch アクセス制御部 102 の具体例（下り回線）を示す図である。

【図 50】図 46 における Dch アクセス制御部 102 の拡張機能について説明するための図である。

50 【図 51】図 46 の Dch アクセス制御部 102 によるソフトウェアのダウンロード機能について説明するための図である。



57

【図 52】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 1 の態様を表す図である。

【図 53】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 2 の態様を表す図である。

【図 54】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 3 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 55】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 4 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 56】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 5 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 57】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 6 の態様を表すフローチャートである。

【図 58】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 7 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 59】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 8 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 60】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 9 の態様であって、(A) は障害発生前、(B) は障害発生後を表す図である。

【図 61】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 10 の態様を表すフローチャートである。

【図 62】本発明に係る第 9 実施例に基づく第 11 の態様を表すフローチャートである。

【図 63】エラー検出部 (ED) 154 およびセレクタ (SEL) 155 の具体例を示す図である。

【図 64】図 54 に示す MUX/DMUX 20 の具体例を示す図である。

【図 65】本発明に係る第 10 実施例を示す図 (その 1) である。

【図 66】本発明に係る第 10 実施例を示す図 (その 2) である。

【図 67】本発明の前提とする WLL システムの基本構成図である。

#### 【符号の説明】

- 1…WLL システム
- 1'…広義 PSTN
- 2…PHS 端末よりなる加入者装置
- 3…無線基地局 (BTS)
- 4…セルステーション (CS)
- 5…基地局制御装置 (BSC)
- 6…無線区間
- 7…送受信アンテナ (基地局側)
- 8…送受信アンテナ (加入者側)
- 10…ハイブリッドセクション
- 11…電力合成器 (ハイブリッド)

58

- 12…電力分配器 (ハイブリッド)
- 13…TDD スイッチ
- 14…SD スイッチ
- 20…多重/分離部
- 21…第 1 無線基地局 (BTS1)
- 22…第 2 無線基地局 (BTS2)
- 31…マイクロプロセッサ (MPU)
- 32…ADPCM コーデック
- 33…TDMA 制御部
- 34…変調器 (MOD)
- 35…送信増幅器
- 36…受信増幅器
- 37…復調器 (DEM)
- 38…SD (スペースダイバーシチ) 選択部
- 39…D チャンネル処理部
- 41…共通送信増幅器
- 42…共通受信増幅器 (低雑音増幅器)
- 51…バイアス可変手段
- 61…送信利得可変手段
- 62…送信出力検波器 (DET1, DET2)
- 63…ゲートスイッチ (GS1, GS2)
- 64…サンプルホールド回路
- 65…利得制御電圧出力回路
- 71…送信利得調整手段
- 72…入力側送信出力検波器 (DET3, DET4)
- 74…出力側送信出力検波器 (DET5, DET6)
- 75…サンプルホールド回路 (SH2, SH3)
- 76…DC オフセット制御部 (CONT1, CONT2)
- 77…サンプルホールド回路 (SH4)
- 81…可変指向性送受信アンテナ手段
- 82…給電位相制御部 (アンテナスイッチセクション)
- 83… $\lambda/8$  遅延線
- 84… $3\lambda/8$  遅延線
- 85…第 1 の可変指向性送受信アンテナユニット
- 86…第 2 の可変指向性送受信アンテナユニット
- 91…インターフェース変換部分
- 92…第 1 入出力部
- 93…第 2 入出力部
- 94…スイッチ部
- 95…レイヤ 2 終端部
- 96…CPU
- 97…保守・運用部
- 98…加入者データベース
- 101…多重/分離器
- 102…D チャンネル (ch) アクセス制御部
- 103…LAPD 処理部
- 104…LAPB 処理部
- 111…第 1 タイミング乗換え部
- 112…第 2 タイミング乗換え部

50

59

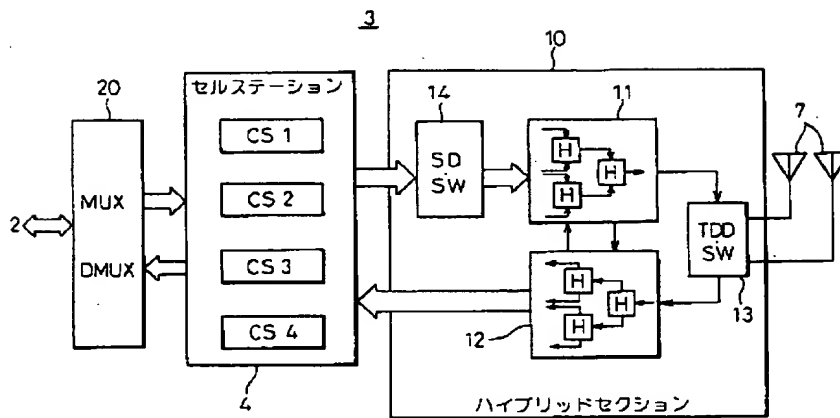
- 113...Dチャンネル(ch)多重部
- 121...第1タイミング乗換え部
- 122...第2タイミング乗換え部
- 123...Dチャンネル(ch)分離部
- 124...TEI監視部
- 125...分離器
- 131, 133...LAPD処理部
- 132...CPU
- 134...監視制御部
- 141, 143...LAPD処理部
- 144...メモリ
- 145...LAPB処理部
- 151...制御用のDチャンネルパス
- 152...通話(音声/データ)用のBチャンネルパス
- 153...スイッチ(SW)
- 154...エラー検出部(ED)
- 155...セクタ(SEL)
- 161...予備マスターセルステーション

60

- 162...万能セルステーション
- 163...管理メモリ
- 171...管理メモリ
- 172...共有メモリ(CMEM)
- 173...分散メモリ(MEM)
- 181...故障監視部
- 183...切換先指定制御部
- 185...Dチャンネル切換部
- 186...Bチャンネル切換部
- 10 187...多重/分離器
- 191...無線送信部
- 192...無線受信部
- 193...ループバック手段
- 194...自己診断手段
- 201...可変減衰器(ATT)
- 202...ループバック切換スイッチ(SW7, SW8)
- 204...回線品質測定部

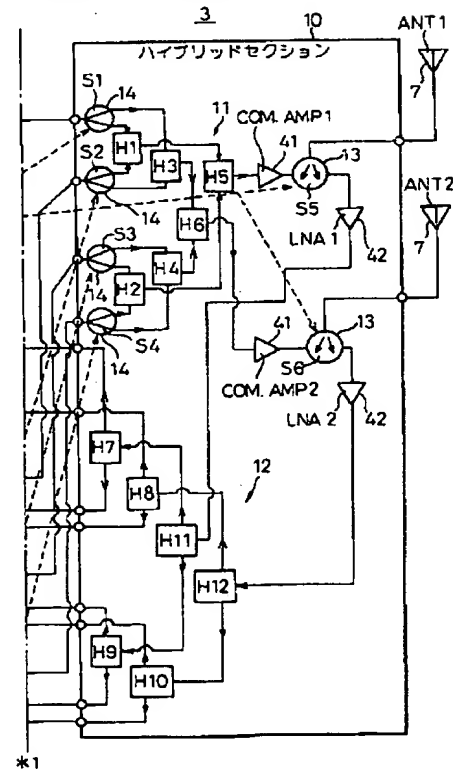
【図1】

本発明の基本構成を示す図

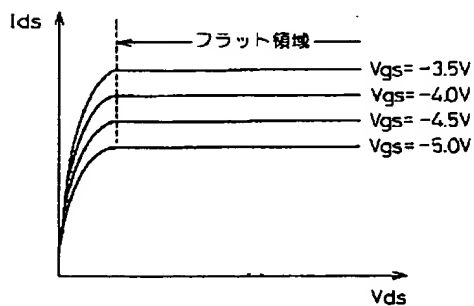


【図5】

本発明に係る第1実施例を示す図(その2)

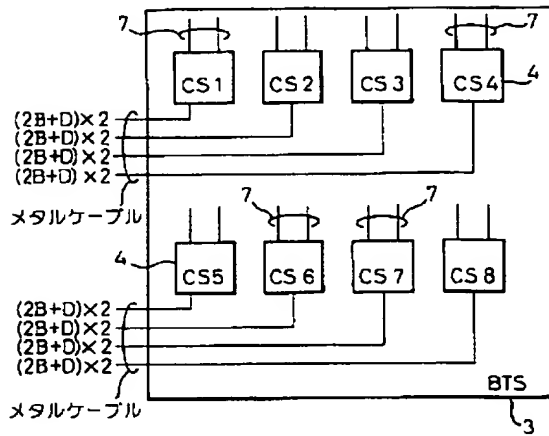


【図17】

FETの電圧( $V_{ds}$ )対電流( $I_{ds}$ )特性を示す図

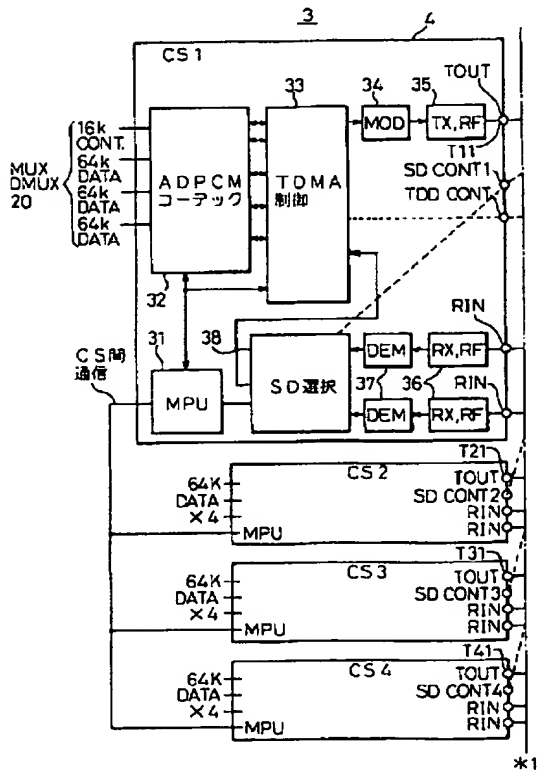
【図2】

本発明の無線基地局が有すべき機能の一例を表す図



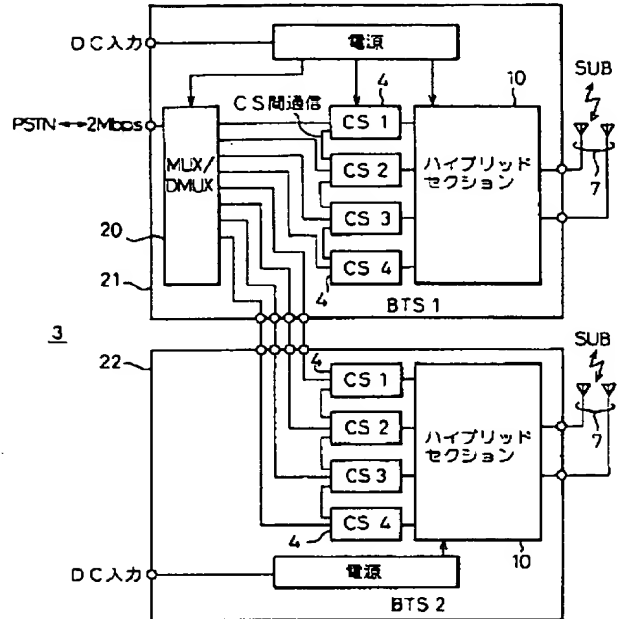
【図4】

本発明に係る第1実施例を示す図（その1）



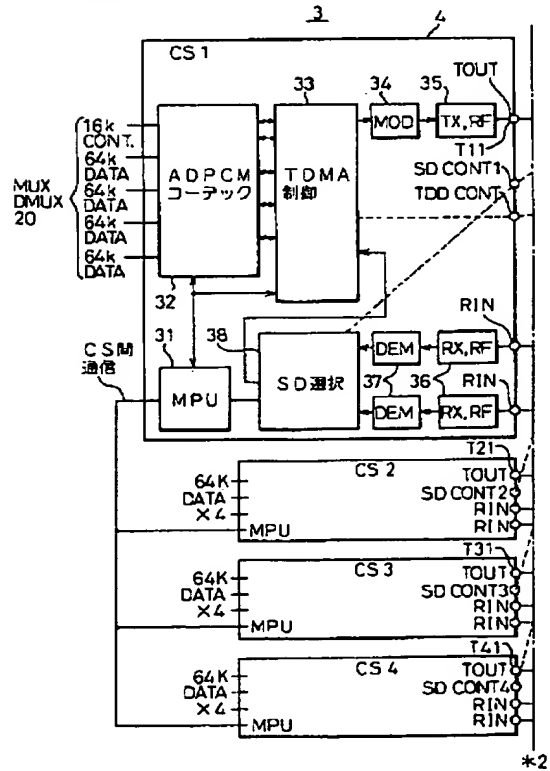
【図3】

図1の基本構成に即して構成し直した無線基地局の一構成例を示す図



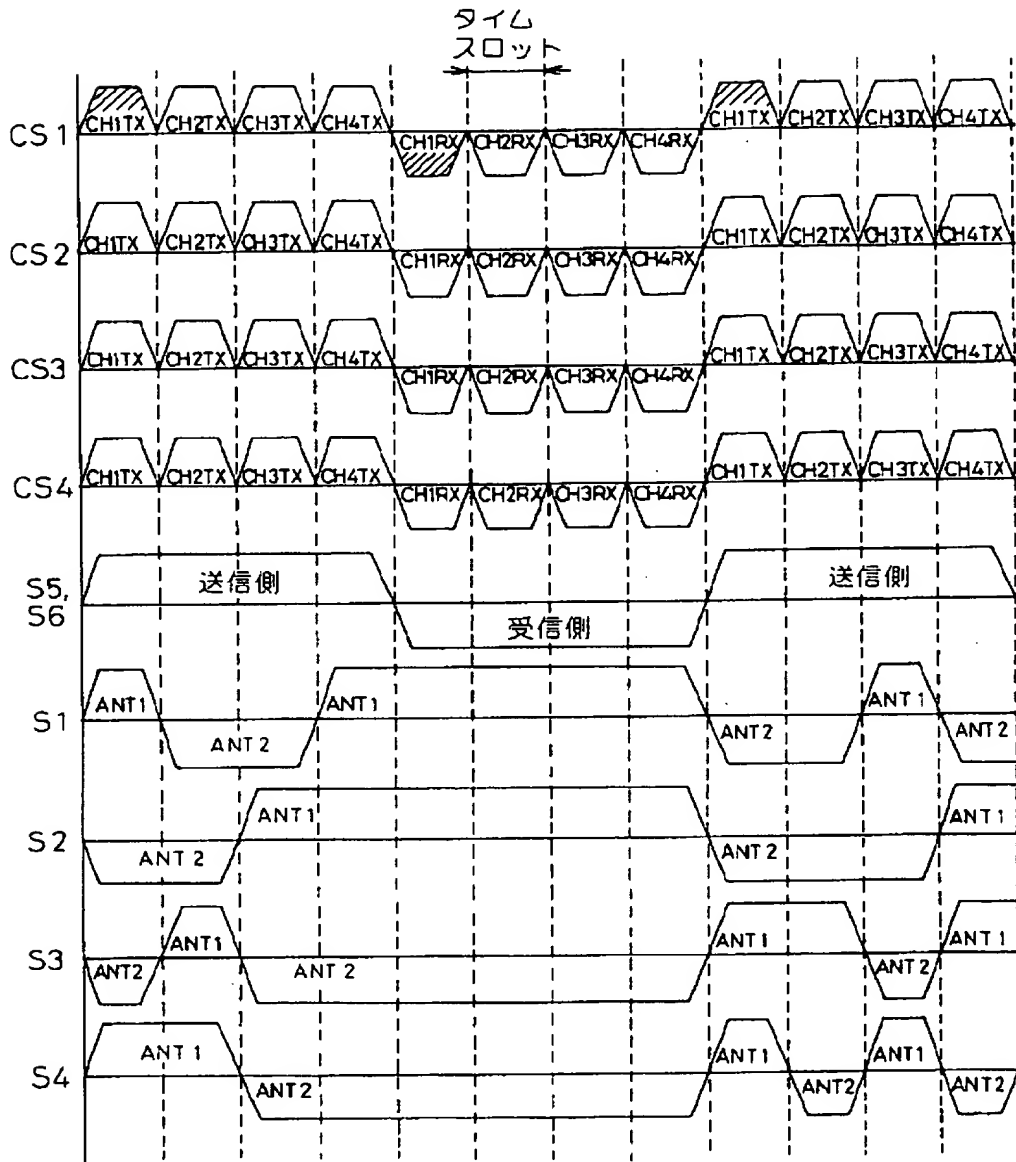
【図7】

図4および図5に示す第1実施例の第1の変形例を示す図（その1）



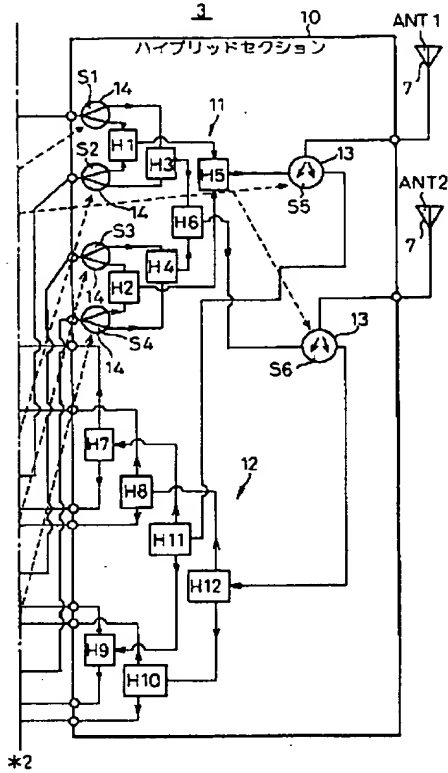
【図6】

図4および図5における各部の信号のタイミングチャート



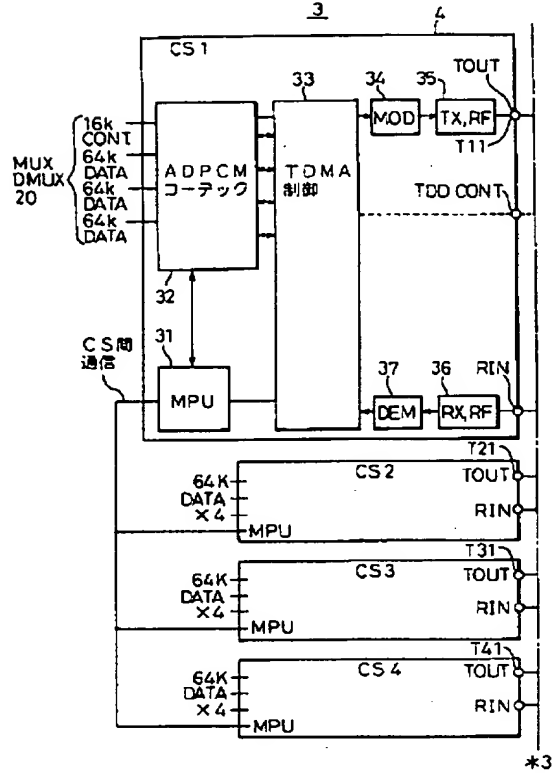
【図 8】

図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 2 の変形例を示す図  
(その 2)



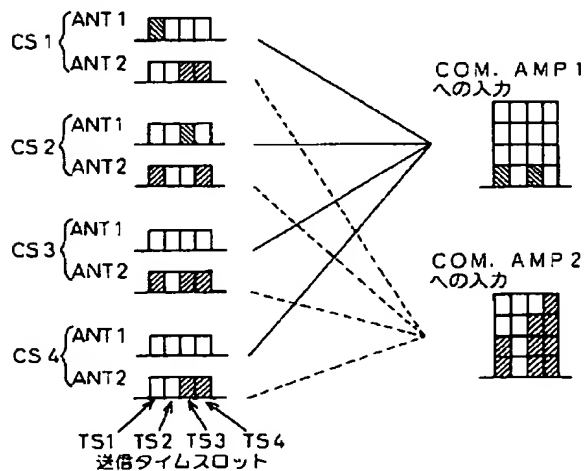
【図 9】

図 4 および図 5 に示す第 1 実施例の第 2 の変形例を示す図  
(その 1)



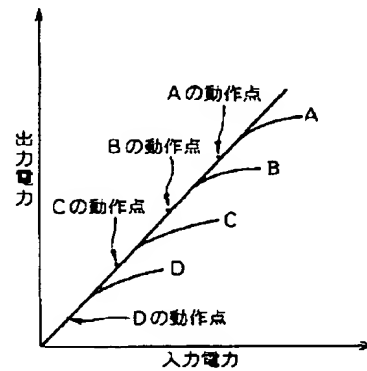
【図 14】

各送信タイムスロット毎の各セルステーションにおける  
利用加入者数の一例を表す図



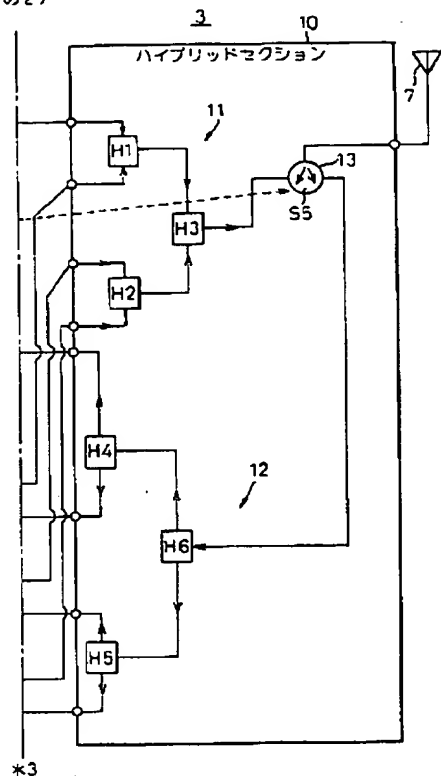
【図 15】

共通送信増幅器 (COM. AMP) の入力電力対出力電力特性  
を示す図



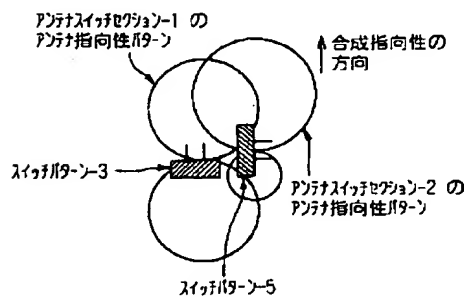
【図10】

図4および図5に示す第1実施例の第2の変形例を示す図  
(その2)



【図32】

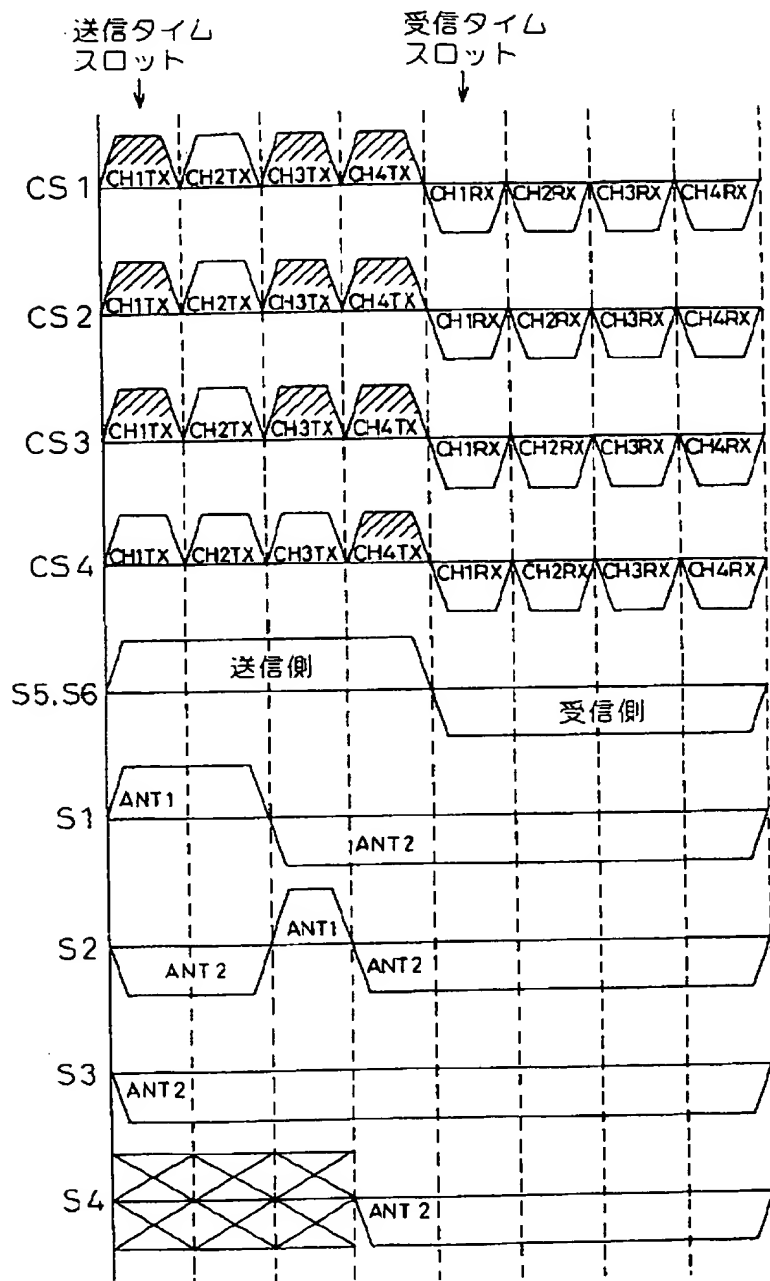
図28に示すグループ1に対応する合成パターン図



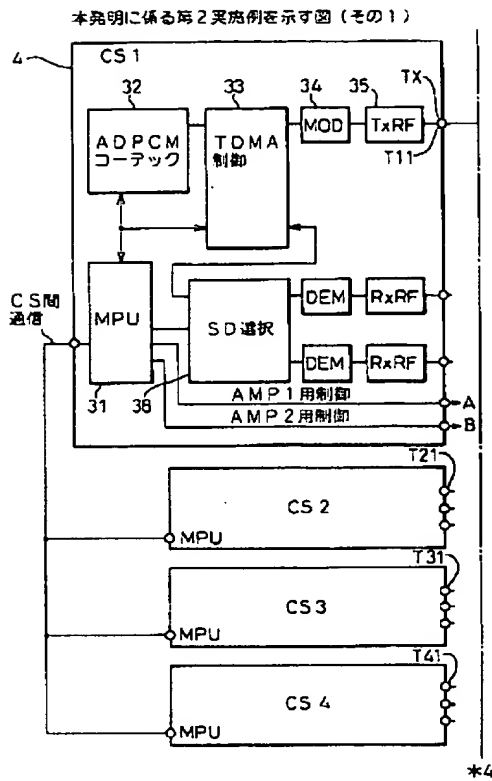
( アンテナスイッチャー-2 をスイッチャー-2にすると  
グループ4 対応 (合成指向性が下向き) になる )

【図11】

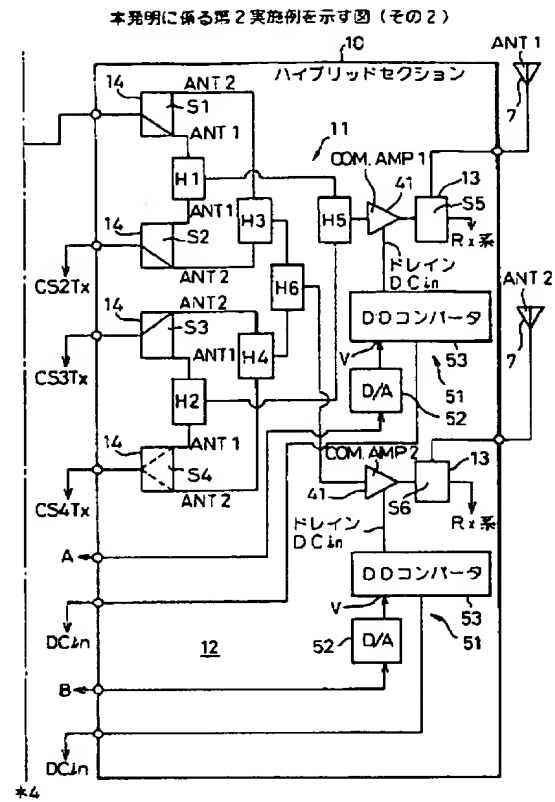
第2実施例のもとでの各部の信号のタイミングチャート



【図12】



【図13】



【図16】

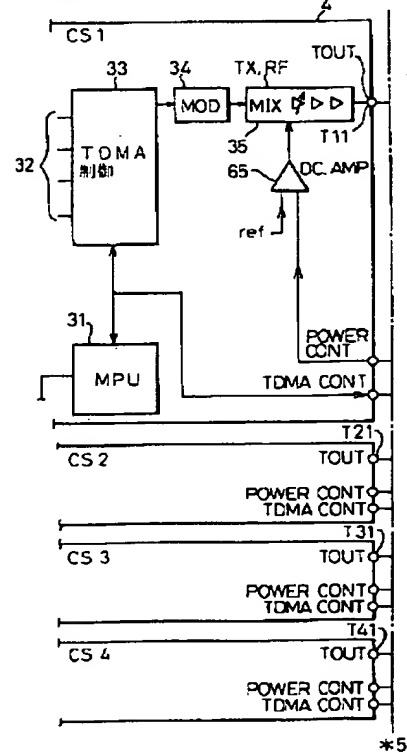
図15の4つのモードA～Dにおけるドレイン電圧を図14の例に即して表した図

ドレイン電圧の例

Vds	各COM. AMPの動作点	
	COM. AMP 1	COM. AMP 2
A +10V		タイムスロット 4
B +9V		タイムスロット 3
C +8V		タイムスロット 1
D +7V	タイムスロット 1, 3	
E 0V	タイムスロット 2, 4	タイムスロット 2

【図18】

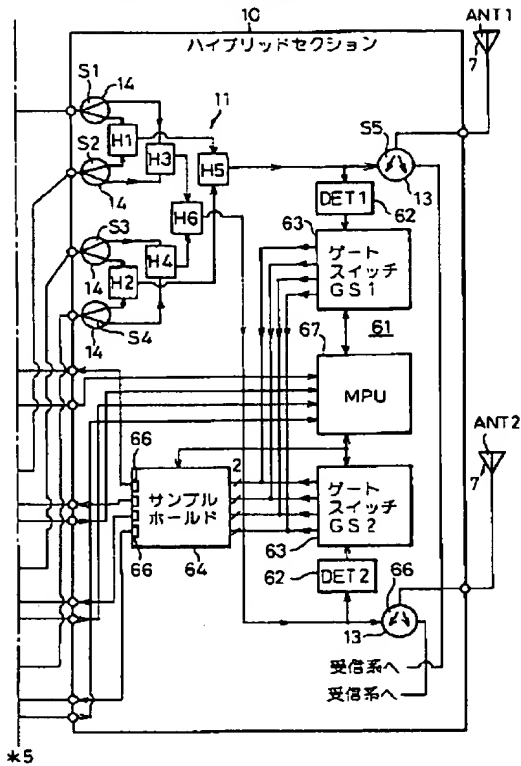
本発明に係る第3実施例を示す図(その1)





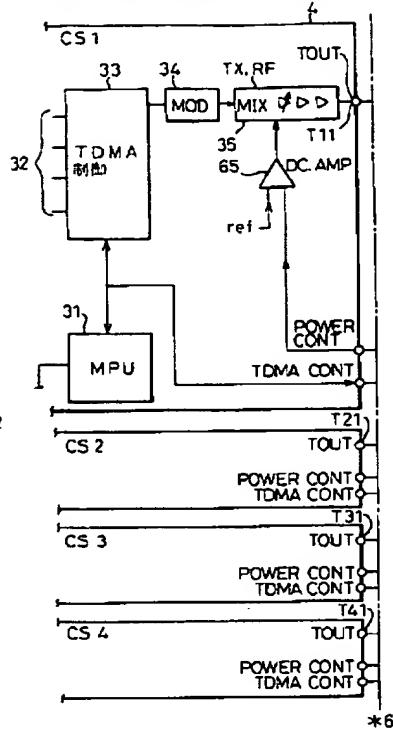
【図19】

本発明に係る第3実施例を示す図(その2)



【図21】

本発明に係る第4実施例を示す図(その1)



【図27】

【図22】

本発明に係る第4実施例を示す図(その2)

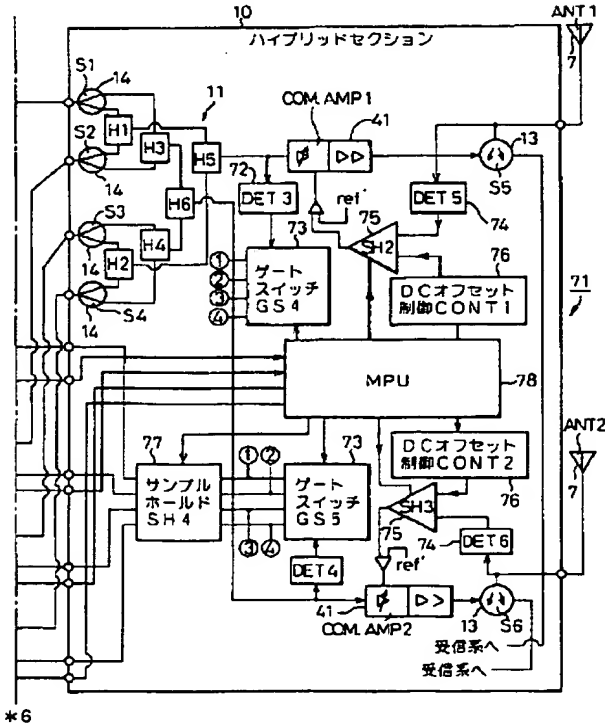
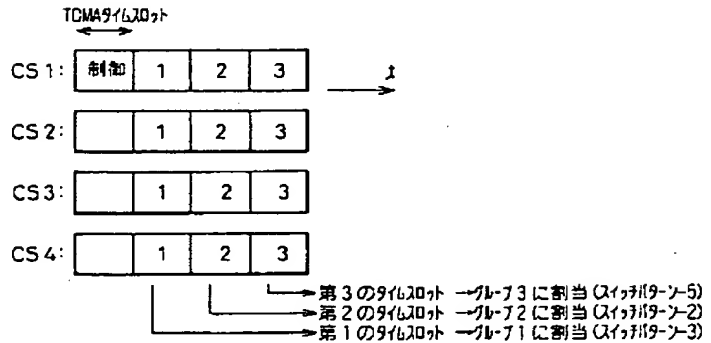
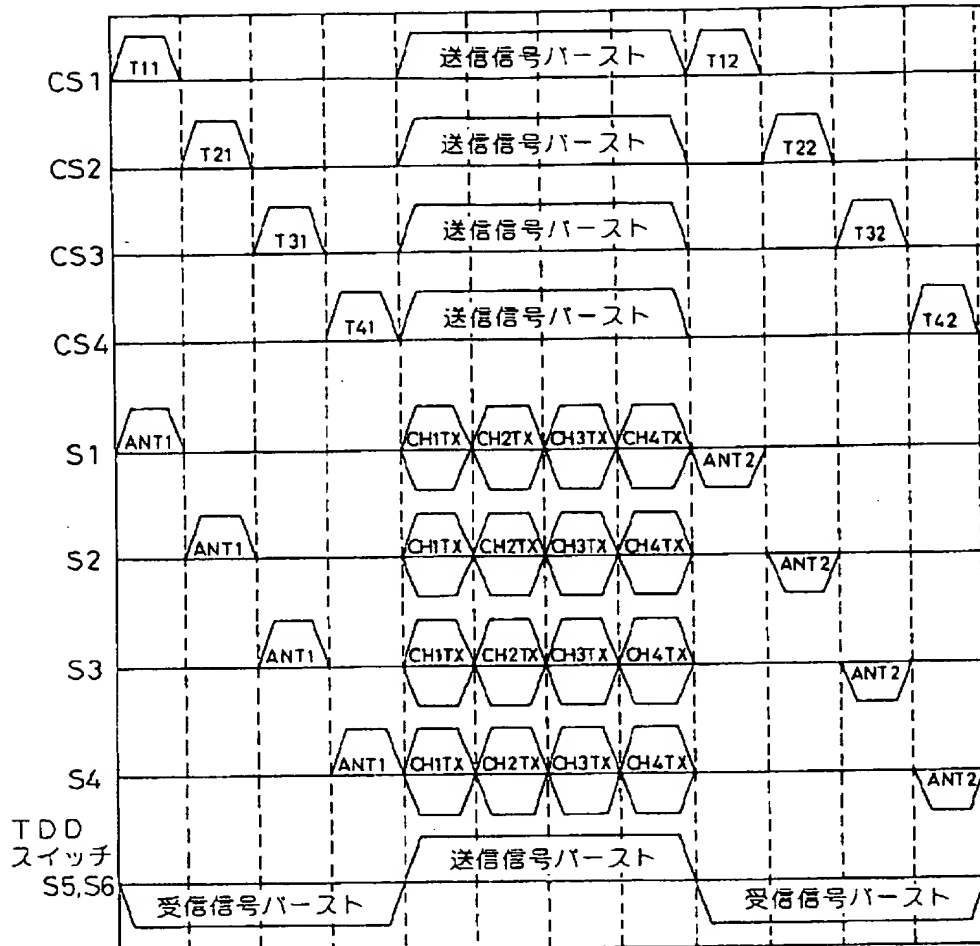


図26におけるグループ分けのもとでのタイムスロットの割振りを示す図



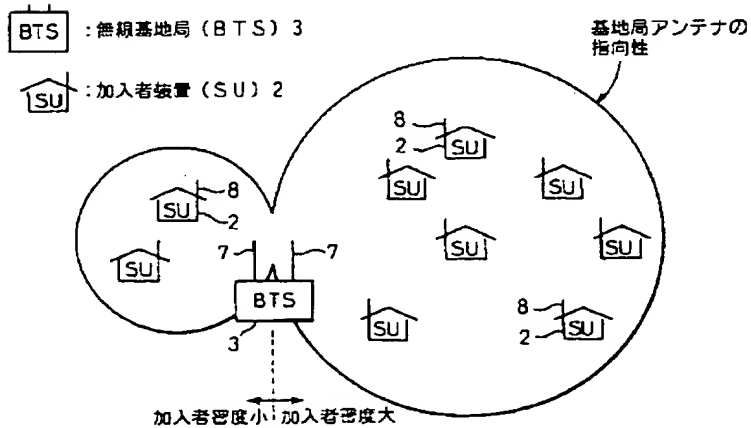
【図20】

送信出力の測定タイミングを示すタイミングチャート



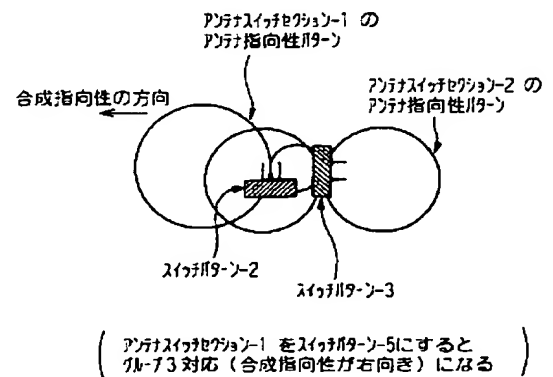
【図23】

本発明に係る第5実施例による機能を図解的に表す図



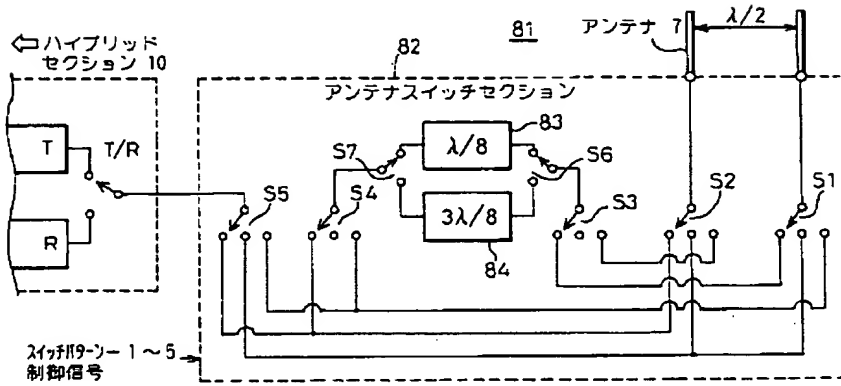
【図33】

図28に示すグループ2に対応する合成パターン図



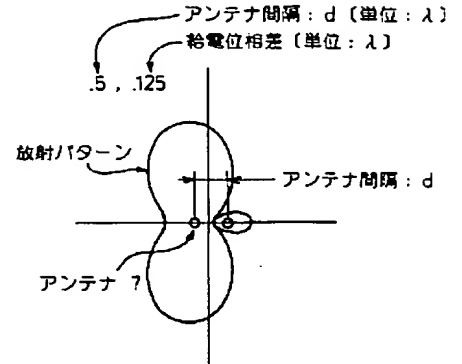
【図24】

第5実施例を特徴づける可変指向性送受信アンテナ手段の一例を示す図



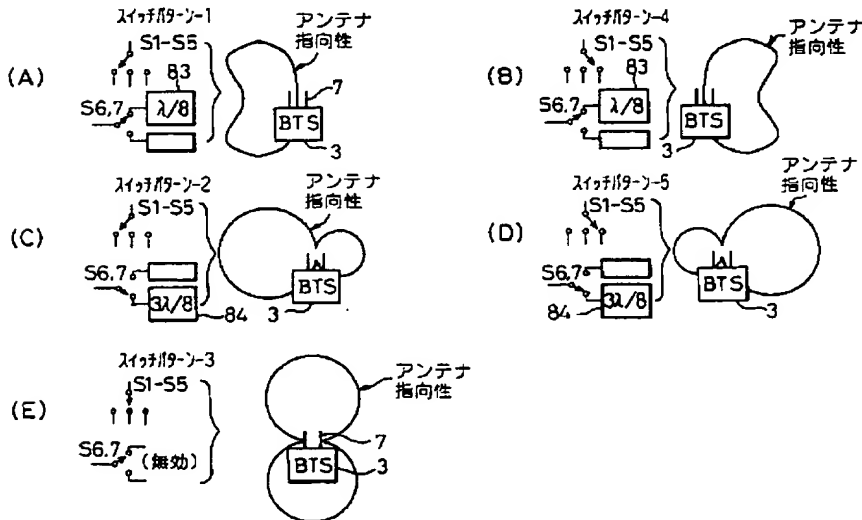
【図35】

アンテナの放射パターンの一例を示す図



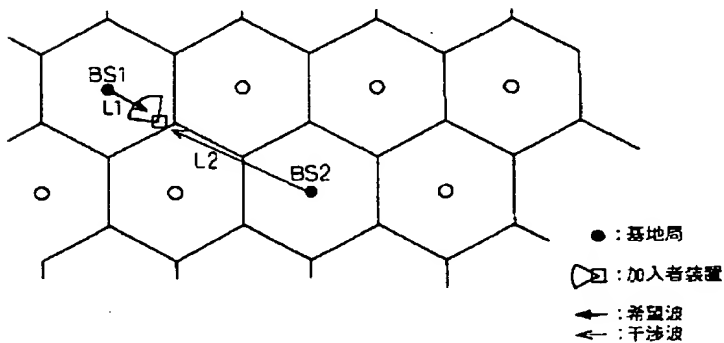
【図25】

(A)～(E)は各種の指向性パターンとそのときのスイッチパターンを表す図

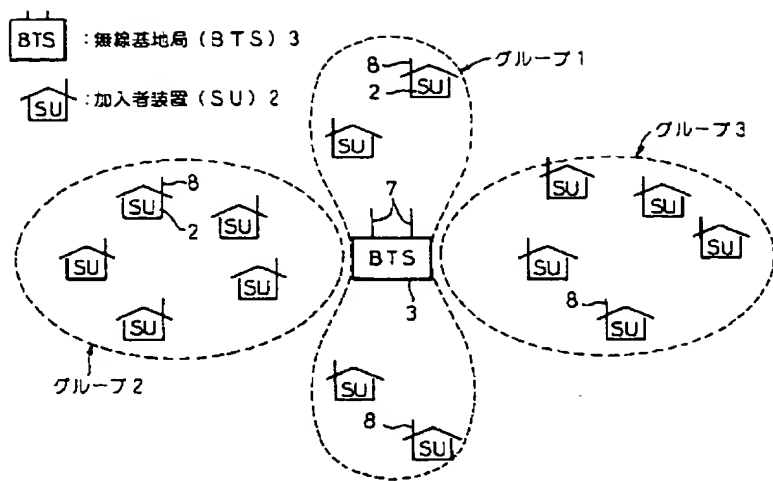


【図41】

本発明の第6実施例により希望波対干渉波が改善されることを説明するための図

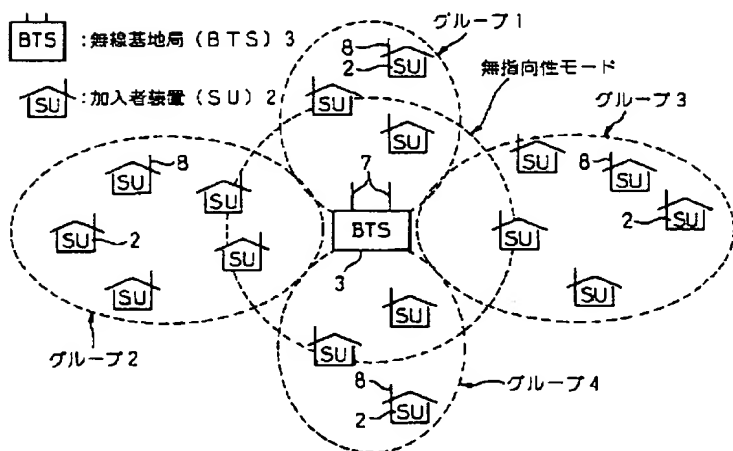


【図 26】



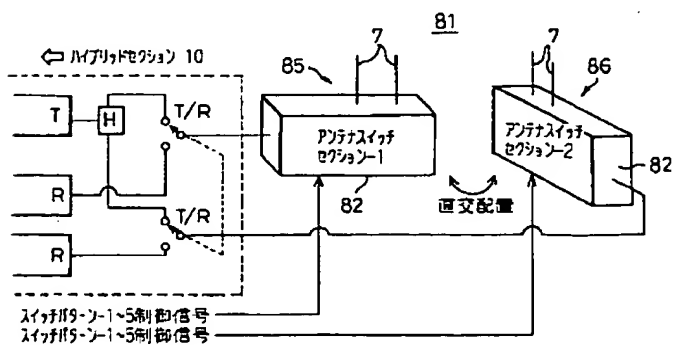
【図 28】

図26に示した指向性パターンその他の例を示す図



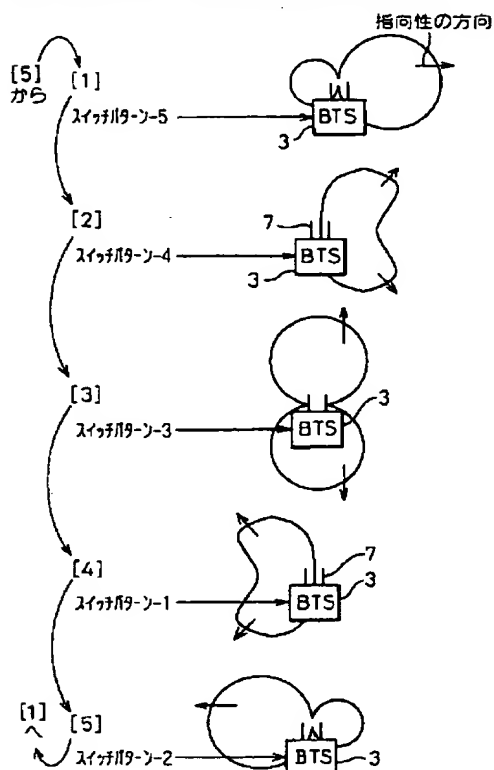
【図 30】

図29のパターンにも対応できる可変指向性アンテナ手段の一例を示す図



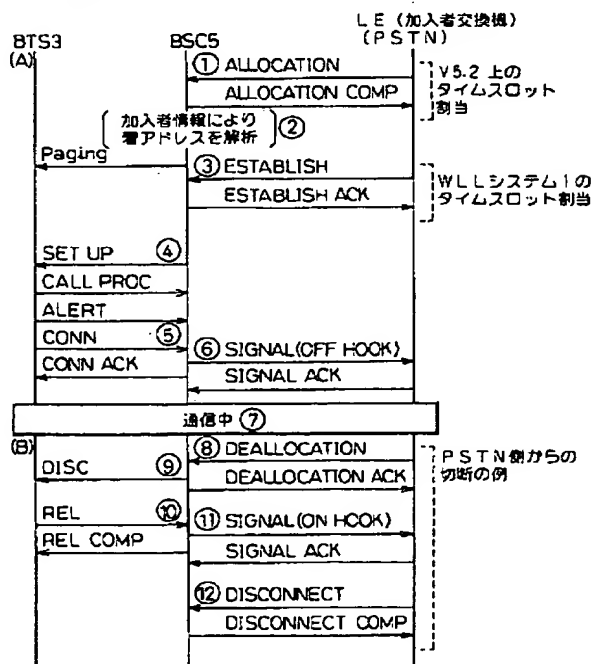
【図 34】

他の無指向性パターンの実現例を説明するための図



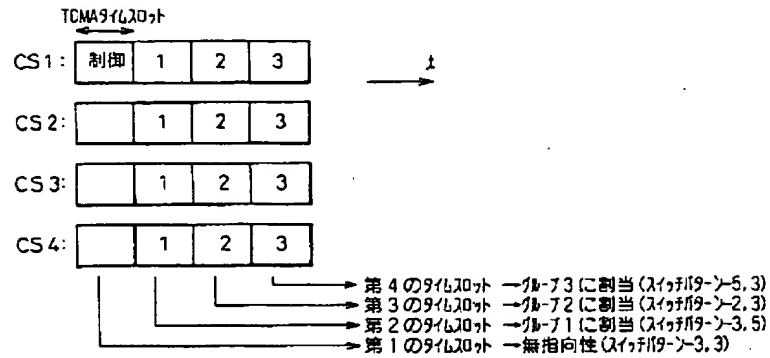
【図 45】

インタフェース変換装置を有する基地局制御装置による呼処理の一例を示すシーケンス図



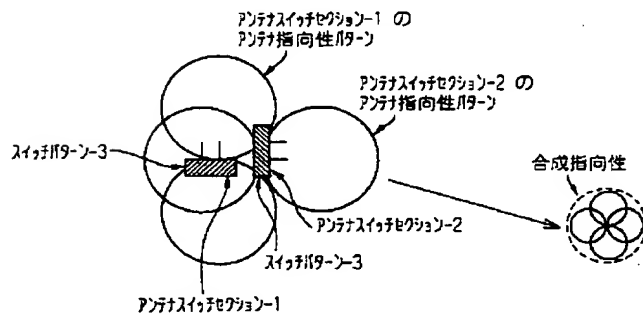
【図 29】

無指向性のパターンも含む場合のタイムスロットの割振りを示す図



【図 31】

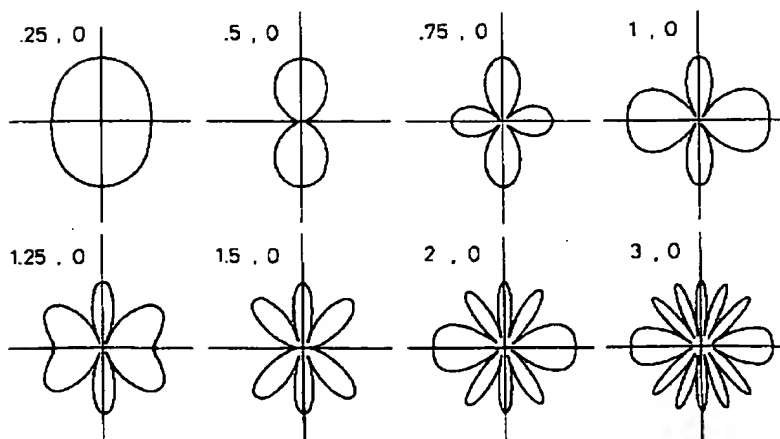
図28に示す無指向性モードに相当する合成パターン図



(アンテナスイッチャクション-1, 2の合成パターンがほぼ無指向性になる)

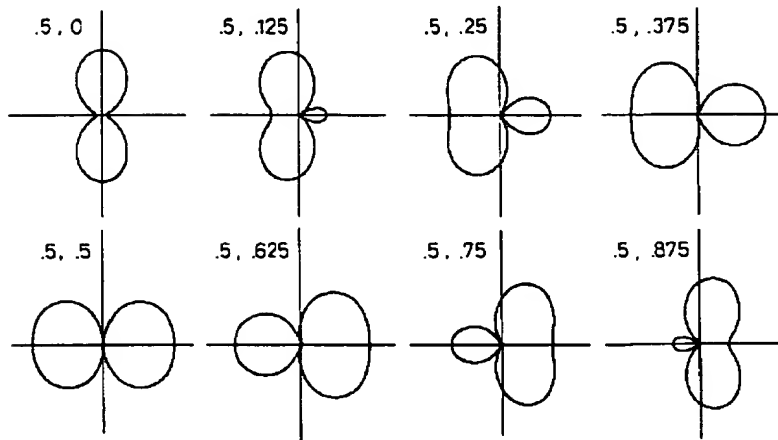
【図 36】

給電位相差が0のときにアンテナ間隔を変化させたときの各種放射パターン図



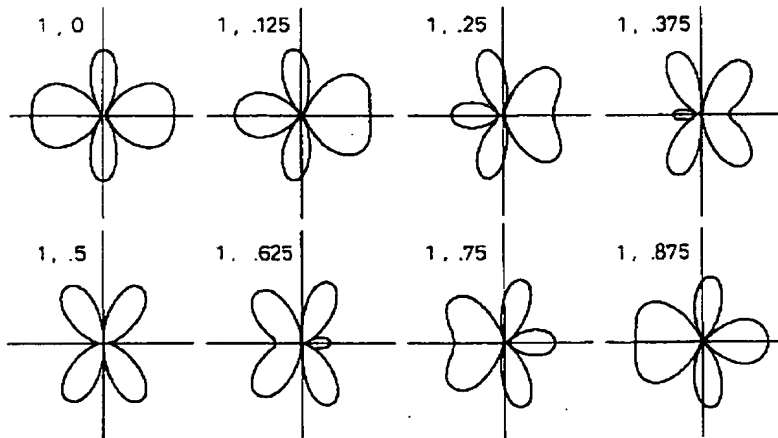
【図 37】

アンテナ間隔を第 1 の固定値にしたときに給電位相差を  
変化させたときの各種放射パターン図



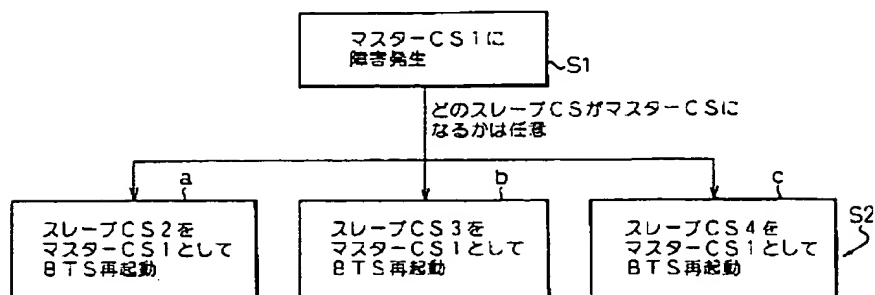
【図 38】

アンテナ間隔を第 2 の固定値にしたときに給電位相差を  
変化させたときの各種放射パターン図



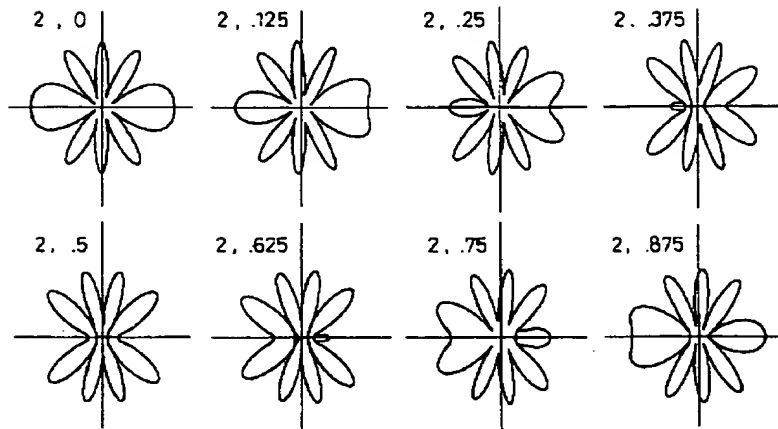
【図 57】

本発明に係る第 9 実施例に基づく第 6 の態様を表すフローチャート



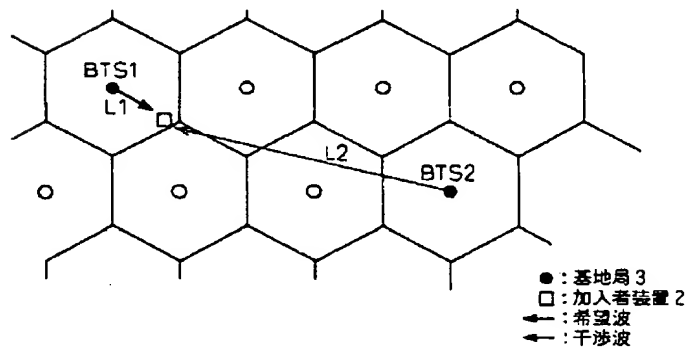
【図39】

アンテナ間隔を第3の固定値にしたときに給電位相差を  
変化させたときの各種放射パターン図



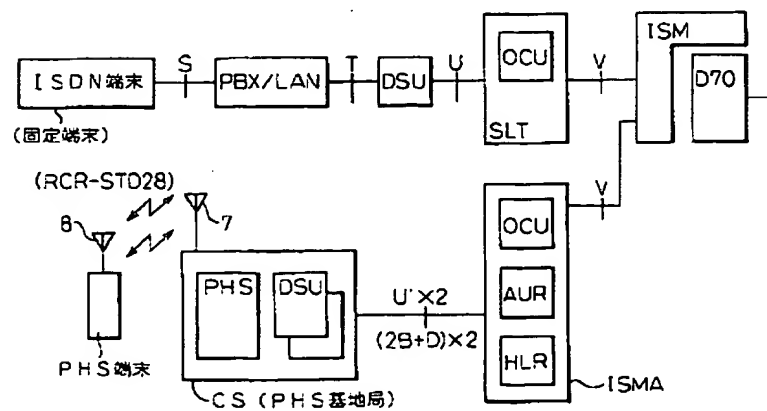
【図40】

一般のPHSネットワークにおける希望波対干渉波を説明するための図



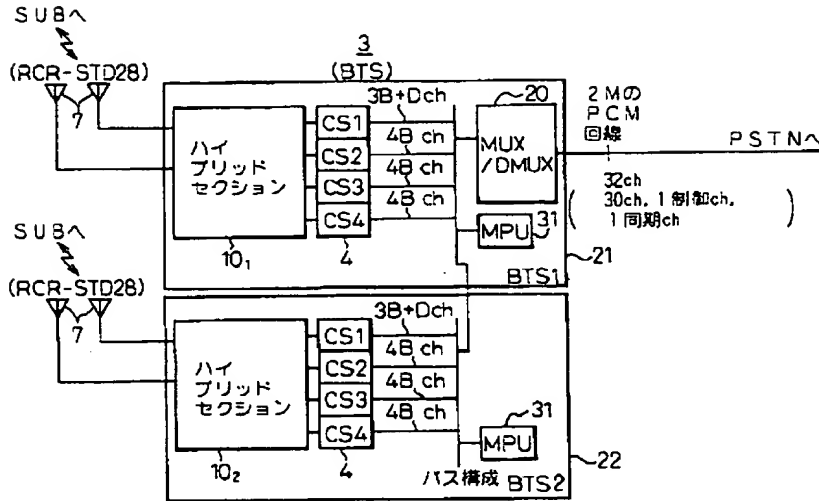
【図44】

現状のPHSネットワークの構成を説明するための図



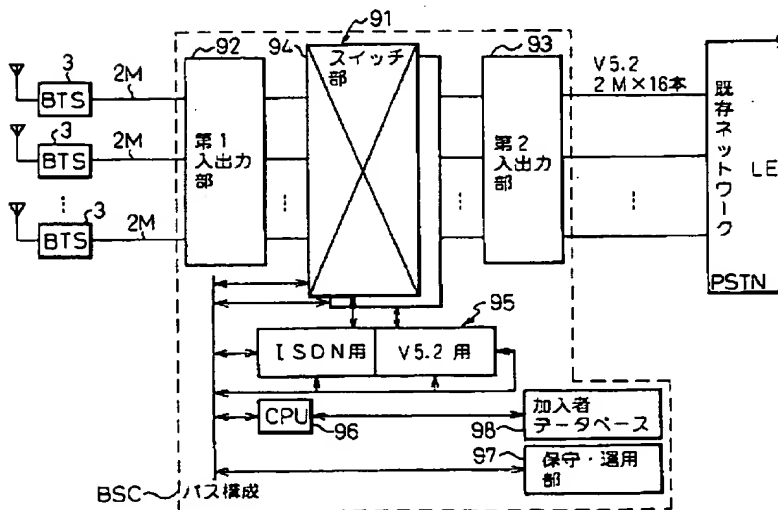
【図42】

公衆交換ネットワーク(PSTN)と無線基地局(BTS)との間の伝送情報のチャンネル(Ch)構成を示す図



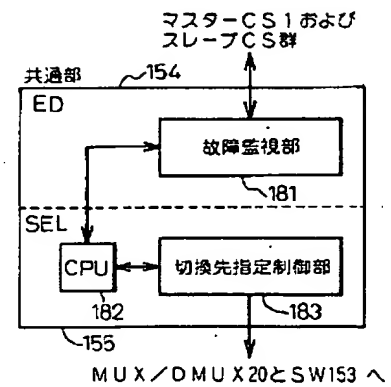
【図43】

本発明に係る第7実施例を示す図



【図63】

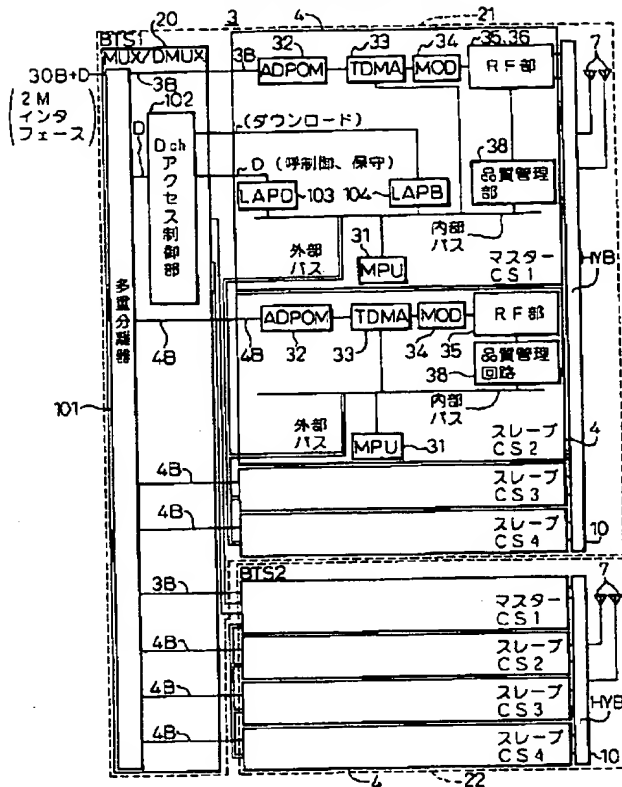
エラー検出部(ED)154およびセレクタ(SEL)155の具体例を示す図





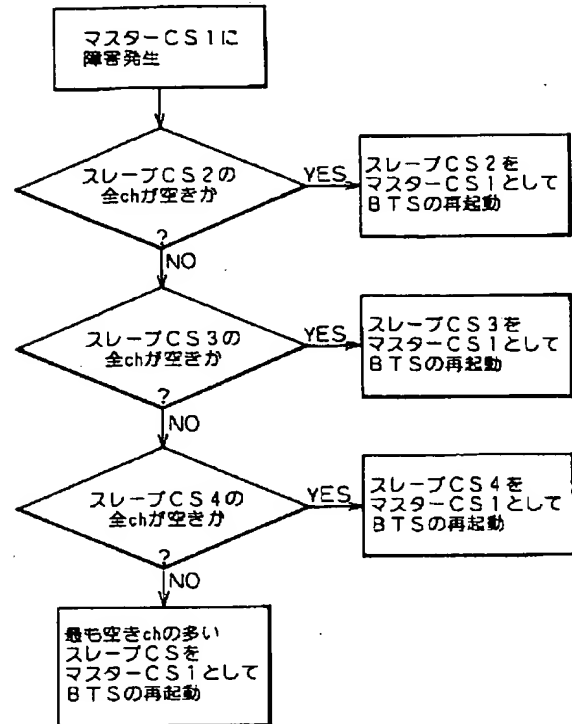
【図46】

本発明に係る第8実施例を示す図



【図61】

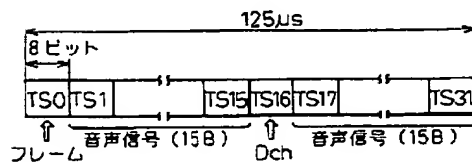
本発明に係る第9実施例に基づく第10の態様を表すフローチャート



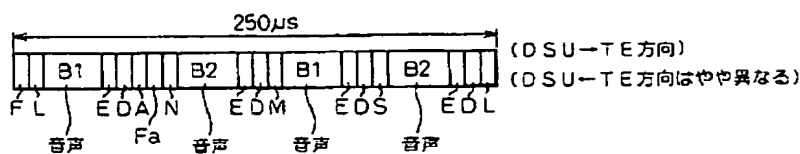
【図47】

(A) は2Mインタフェースにおける1フレームの信号フォーマット、  
 (B) は典型的な2B+Dインタフェースでの信号フォーマットを示す図

(A) 2Mインタフェースフレーム

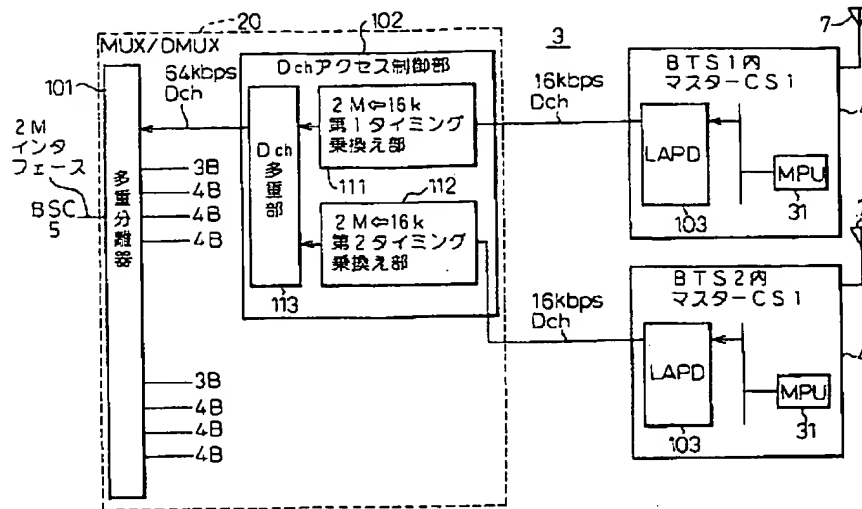


(B) 2B+Dインタフェース



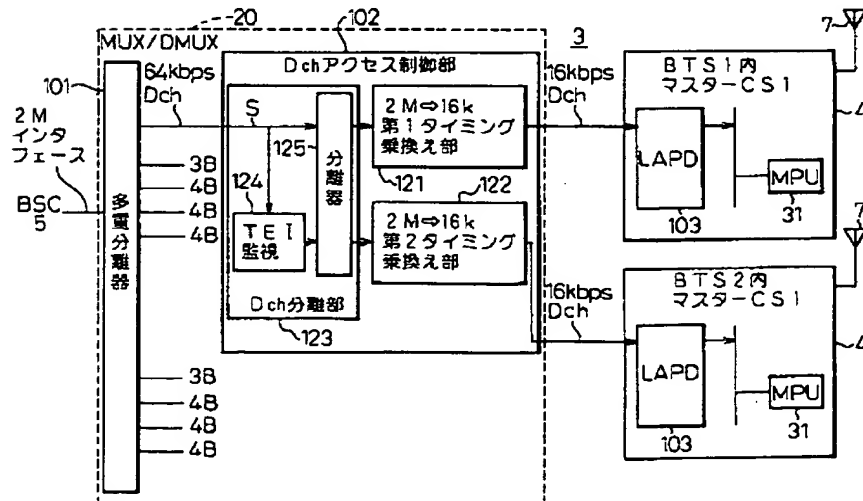
【図48】

図46におけるDchアクセス制御部102の具体例（上り回線）を示す図



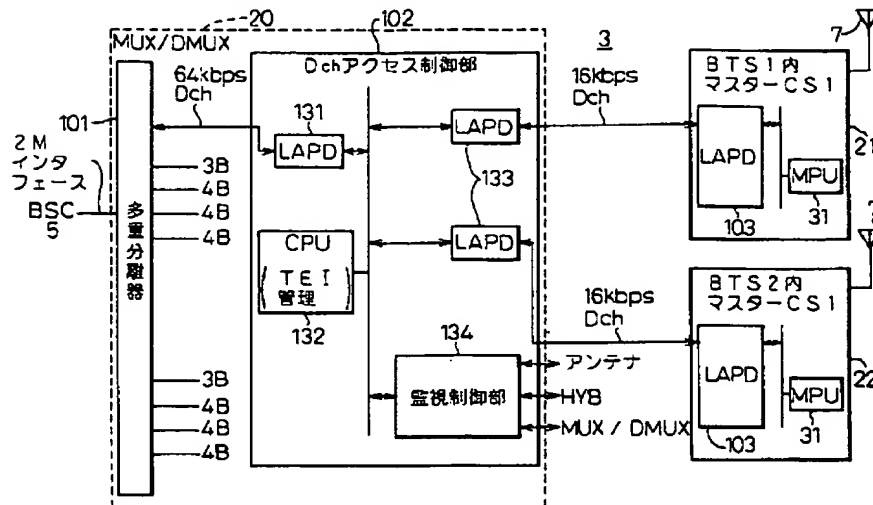
【図49】

図46におけるDchアクセス制御部102の具体例（下り回線）を示す図



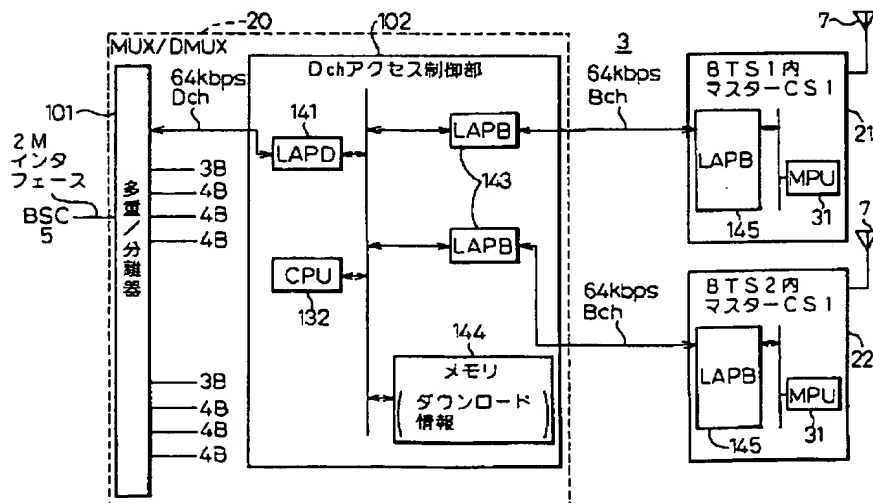
【図50】

図46におけるDchアクセス制御部102の拡張機能について説明するための図



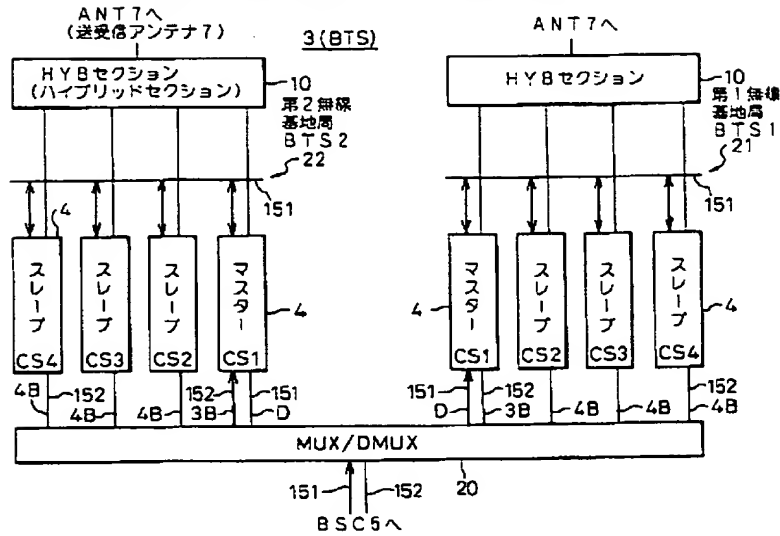
【図51】

図46のDchアクセス制御部102によるソフトウェアのダウンロード機能について説明するための図



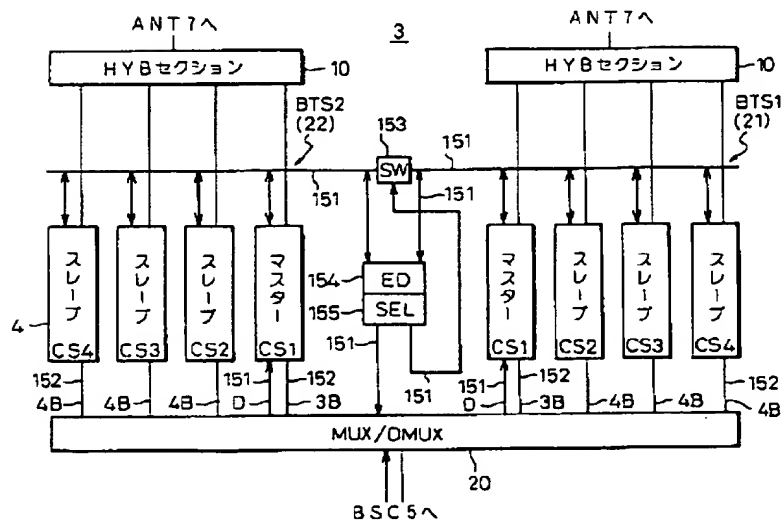
【図52】

本発明に係る第9実施例に基づく第1の態様を表す図



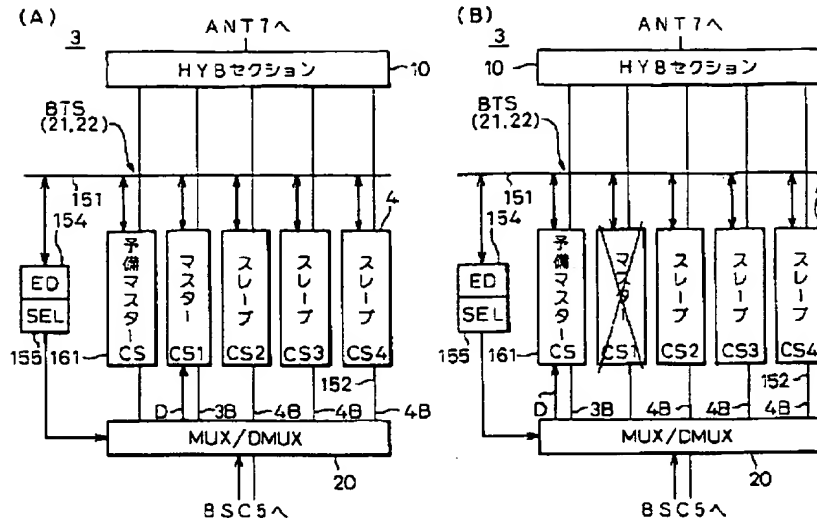
【図53】

本発明に係る第9実施例に基づく第2の態様を表す図



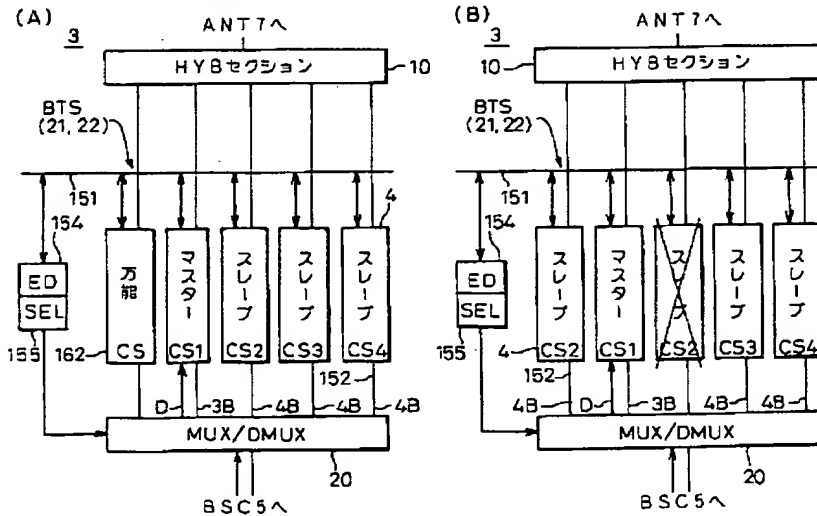
【図54】

本発明に係る第9実施例に基づく第3の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



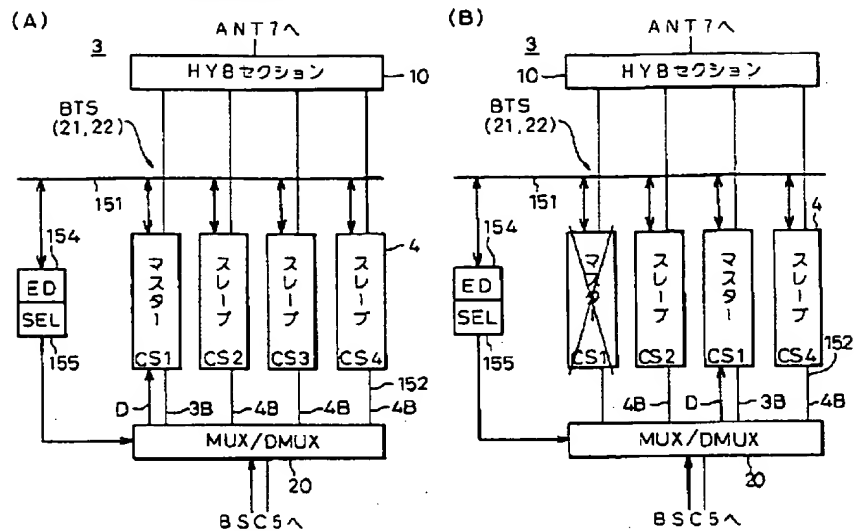
【図55】

本発明に係る第9実施例に基づく第4の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



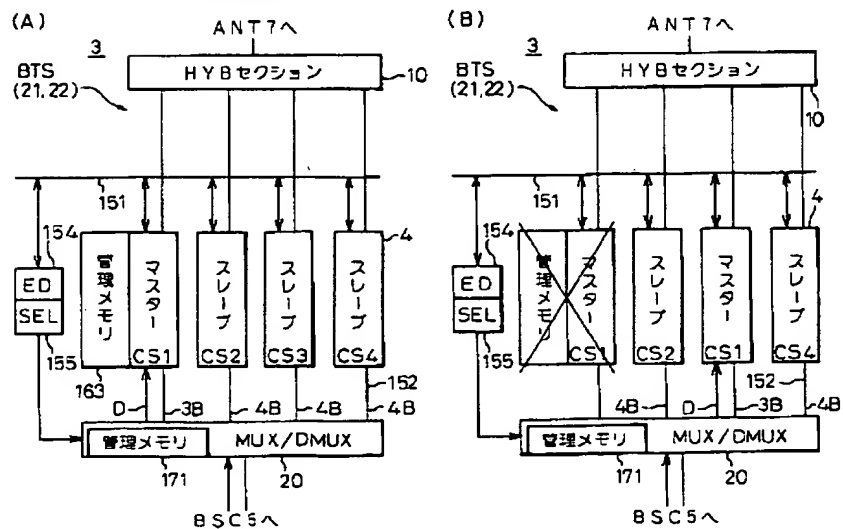
【図56】

本発明に係る第9実施例に基づく第5の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



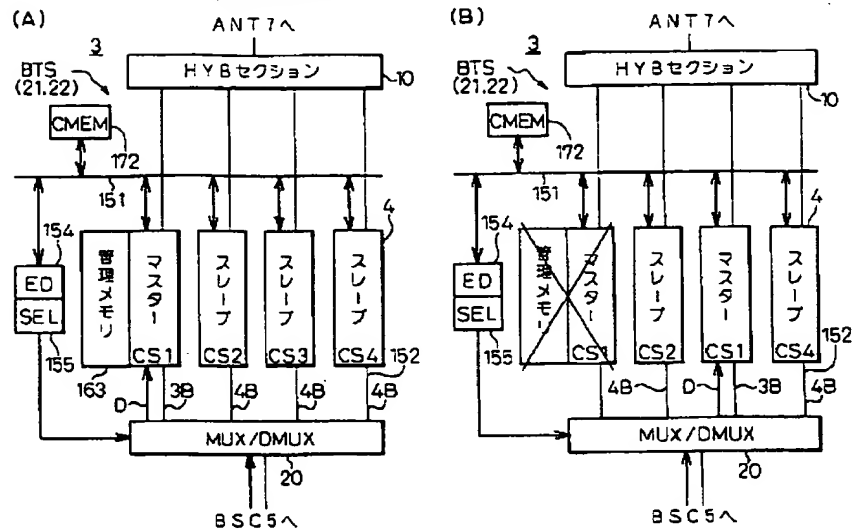
【図58】

本発明に係る第9実施例に基づく第7の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



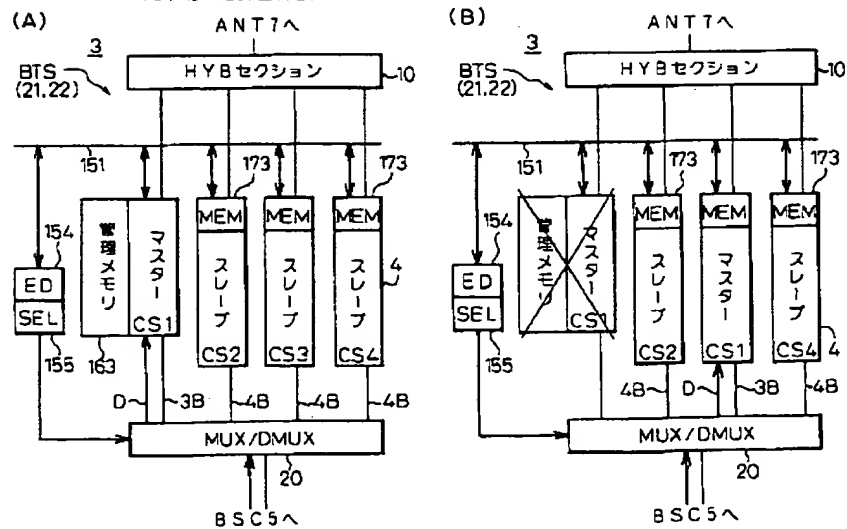
【図59】

本発明に係る第9実施例に基づく第8の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



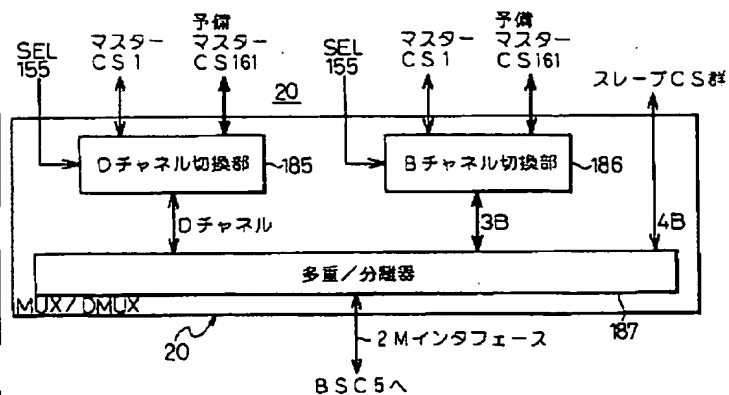
【図60】

本発明に係る第9実施例に基づく第9の態様であって、(A)は障害発生前、  
(B)は障害発生後を表す図



【☒ 6 4】

図54に示すMUX/DMUX20の具体例を示す図



【图 6 5】

Figure 1 is a block diagram of a video transmission system. The diagram is divided into three main sections: CS1, CS2, CS3, and CS4.

**CS1 Section:**

- Inputs:** 64k DATA, 64k DATA, 64k DATA (64k DATA), 16k CONT, CS1, CS2, CS3, CS4.
- Internal Blocks:**
  - ADPCM コーデック (ADPCM Codec):** Receives 64k DATA and outputs to the TDMA Controller.
  - D チャンネル 処理部 (D Channel Processor):** Receives 16k CONT and outputs to the MPU.
  - TDMA 制御 (TDMA Control):** Receives signals from the ADPCM Codec and the D Channel Processor, and outputs to the Modem and the Self-Diagnosis unit.
  - MPU (Microprocessor Unit):** Receives signals from the D Channel Processor and the Self-Diagnosis unit.
  - 自己診断 (Self-Diagnosis):** Receives signals from the TDMA Controller and the Video Quality Measurement unit.
  - 回線品質測定部 (Line Quality Measurement Unit):** Receives signals from the Self-Diagnosis unit and the Video Quality Measurement unit.
  - MOD (Modem):** Receives signals from the TDMA Controller and outputs to the TX, RF.
  - TX, RF (Transceiver):** Receives signals from the MOD and outputs to TOUT.
  - SD CONT1 (SD Control 1):** Receives signals from the TDMA Controller and outputs to RIN.
  - RIN (Receiver Input Noise):** Receives signals from the RX, RF and outputs to RIN.
  - LP TEST (Line Pair Test):** Receives signals from the TDMA Controller and outputs to RIN.
- Outputs:** TOUT, SD CONT1, RIN, RIN, CS2, CS3, CS4.

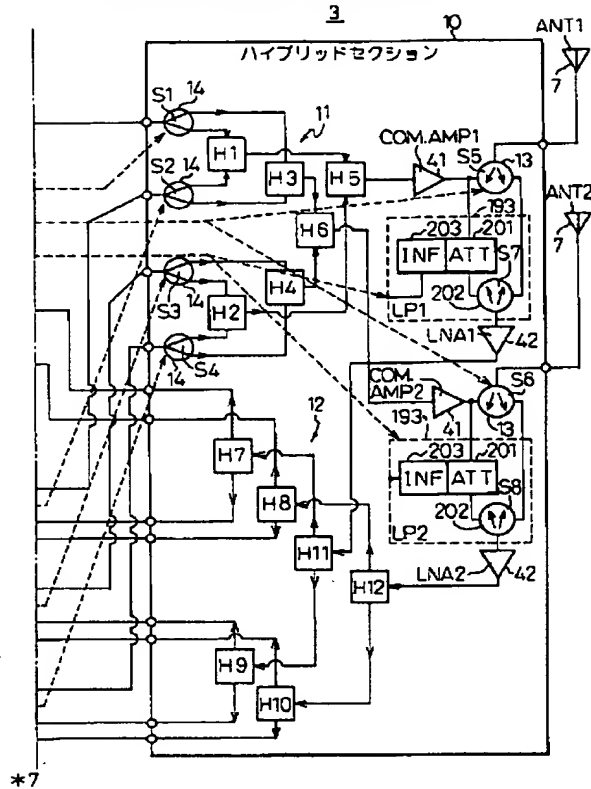
**CS2, CS3, and CS4 Sections:**

- Inputs:** 64K DATA x4, CS2, CS3, CS4.
- Internal Blocks:**
  - CS2:** Outputs TOUT, SD CONT2, RIN, RIN.
  - CS3:** Outputs TOUT, SD CONT3, RIN, RIN.
  - CS4:** Outputs TOUT, SD CONT4, RIN, RIN.



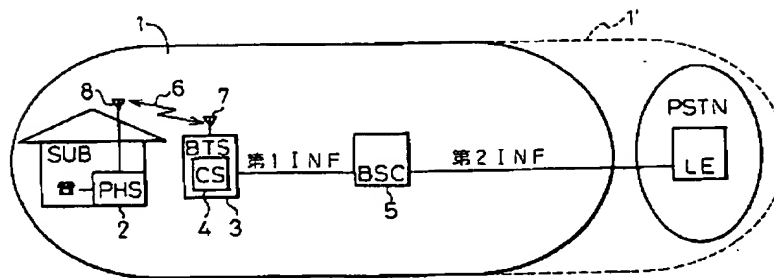
【図66】

本発明に係る第10実施例を示す図(その2)



【図67】

本発明の前提とするWLLシステムの基本構成図



フロントページの続き

(72)発明者 山下 敦  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内  
 (72)発明者 十合 博之  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 瀬田 満  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内  
 (72)発明者 石川 均  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 久保 集  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(72)発明者 城田 昌彦  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内  
(72)発明者 浜田 裕  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内